

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III

L'antenna

Anno XXI - Maggio 1949

NUMERO

5

LIRE DUECENTO



INDICATORE DI GUASTI (SIGNAL TRACER)
INDISPENSABILE IN OGNI LABORATORIO

VICTOR VIA ELBA 16 - MILANO - TEL. 44.323

VICTOR

COLTURA ELETTRICHE DI QUALITÀ

Chassis (telaio montato)

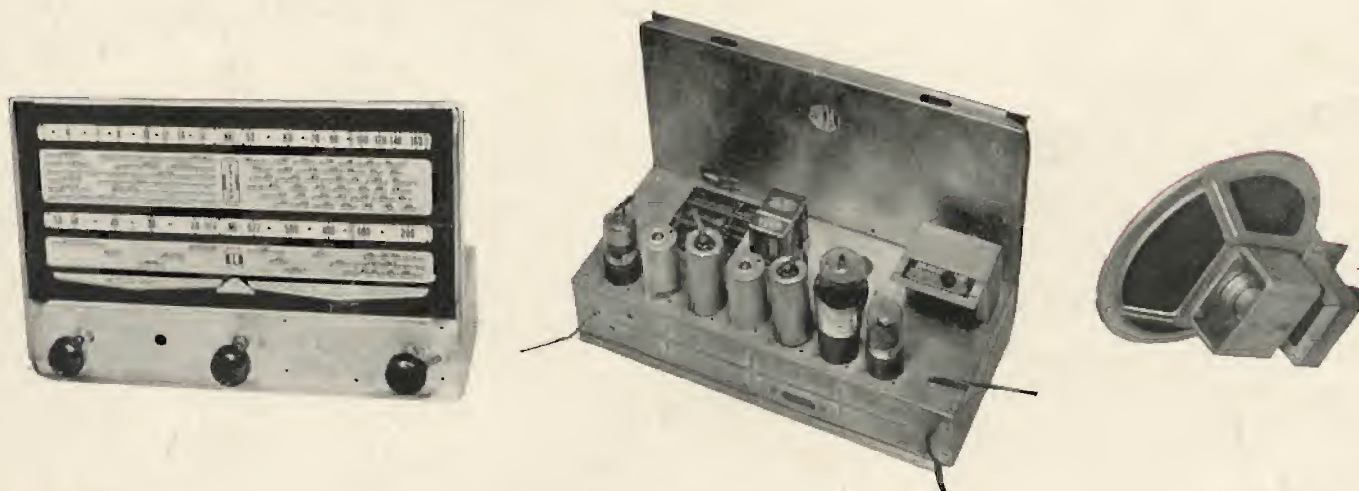
515

NOVA

Efficientissimo 5 valvole (più occhio magico) due gamme d'onda e fono, di modico prezzo, adatto alla costruzione o al rimodernamento di apparecchi radio con materiale di classe.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

GRUPPO di A. F. con sintonia a permeabilità, a taratura bloccata, tipo P8/F a 2 gamme d'onda e fono - VALVOLE PREVISTE: serie americana a 6 Volt 6TE8GT - 6NK7GT - 6Q7GT - 6V6 - 6X5GT - POTENZA D'USCITA 3 W indistorti - SENSIBILITÀ in aereo 16 micro V. per 50 mW. d'uscita, in valor medio - ALTOPARLANTE magnetodinamico tipo Nova RC. 160 a super rendimento - SCALA PARLANTE di grandi dimensioni, con scale graduate in lunghezza d'onda in metri, e in frequenza e coi nominativi delle principali stazioni sia in O.M. che in O.C. Le stazioni nazionali sono raggruppate in un settore separato, tale da dar loro una evidenza particolare.




ALIMENTAZIONE integrale da rete C.A. per tensioni di 110 — 125 — 145 — 160 — 220 V., 42 ÷ 50 Hz. Cambiatensione di manovra semplice ed immediata - COMANDO DI SINTONIA a forte demoltiplica, contenuta nel gruppo AF, di funzionamento dolce e sicuro - COMANDI DI VOLUME e di tono a potenziometro, con interruttore di rete combinato al comando di tono - PRESA PER FONO-RIVELATORE (pick-up) - Possibilità di sistemare sullo chassis con minime modifiche fino a 7 zoccoli per valvole. Spazio previsto per un trasformatore di alimentazione più grande - Possibilità immediata di applicare alla scala l'occhio magico.

Esiste un secondo chassis, il modello 517 a 7 valvole più occhio magico, con push-pull 6V6 finale adattissimo per radiogrammofoni.

NOVA

CHIEDETE INFORMAZIONI E PREZZI AL VOSTRO RIVENDITORE O A:

NOVA PIAZZALE CADORNA 11 - MILANO - TELEFONO 12.284



trasmissioni perfette?
sì!

ma con conduttori isolati in **POLITENE**
bassa capacità e basse perdite per qualsiasi frequenza

CONDUTTORI

PIRELLI

PER RADIO

L'antenna

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

XXI ANNO DI PUBBLICAZIONE

Proprietaria: Editrice IL ROSTRO S.a.R.L.
Comitato Direttivo:
Presidente: prof. dott. ing. Rinaldo Sartori
Vice presidente: dott. ing. Fabio Cisotti

Membri:
prof. dott. Edoardo Amaldi - dott. ing. Cesare Borsarelli -
dott. ing. Antonio Cannas - dott. Fausto de Gaetano -
ing. Marino della Rocca - dott. ing. Leandro Dobner - dott.
ing. Giuseppe Gaiani - dott. ing. Camillo Jacobacci - dott.
ing. Gaetano Mannino Patane - dott. ing. G. Monti Guar-
nieri - dott. ing. Sandro Novellone - dott. ing. Donato Pelle-
grino - dott. ing. Celio Pontello - dott. ing. Giovanni Rochat -
dott. ing. Almerigo Saitz.

Redattore responsabile: Leonardo Bramanti
Direttore amministrativo: Donatello Bramanti
Direttore pubblicitario: Alfonso Giovane
Consigliere tecnico: Giuseppe Ponzoni

SOMMARIO

	pag.
Sulle onde della radio	179
I principi della radiogeniometria di P. Soati	184
Consigli utili di R. Pera	199
Trasmettitore da 50 W di R. Pera (IAB)	192
Modulatore di frequenza con tubo a reattanza di F. Motolese	197
La televisione (parte terza) di A. Nicolich	199
Microfono a nastro autocostruito di E. Viganò	202
La modulazione di frequenza applicata alla radio telefonia automatica di S. Matte	204
Oscillatori modulati in frequenza con una valvola	205
Radiotelefonia multipla su onde ultracorte	206
L'orologio atomico	208
Consulenza di G. Termini	209

Direzione, Redazione, Amministrazione ed Uffici Pubblicitari:

VIA SENATO, 24 - MILANO - TELEFONO 72-908

CONTO CORRENTE POSTALE 3/24227 - CCE CCI 225.438

La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica «L'antenna» si pubblica mensilmente a Milano. Un fascicolo separato costa L. 200; l'abbonamento annuo per tutto il territorio della Repubblica L. 2000 più 60 (3% imposta generale sull'entrata); estero L. 4000 + 120. Per ogni cambiamento di indirizzo inviare L. 50, anche in francobolli. Tutti i diritti di proprietà artistica e letteraria sono riservati per tutti i paesi. La riproduzione di articoli e disegni pubblicati ne «L'antenna» è permessa solo citando la fonte.



Copyright by Editrice il Rostro 1949.

La collaborazione dei lettori è accettata e compensata. I manoscritti non si restituiscono per alcun motivo anche se non pubblicati. La responsabilità tecnica scientifica di tutti i lavori firmati spetta ai rispettivi autori, le opinioni o le teorie dei quali non impegnano la Direzione.

I prezzi più bassi.

Il materiale più garantito.

L'assortimento più ricco:

lo troverete ai negozi

RADIO AURIEMMA - MILANO

Via Adige, 2 - Telefono 576.198

Corso Romana, 111 - Telefono 580.610

Radiomateriale di gran marca

Assortimento lampade speciali
per cinematografia

Lampade per PATHÉ - BABY
L. 800 cad.

FANELLI FILI ISOLATI

MILANO

Viale Cassiodoro, 3 - Tel. 49.60.56

Filo di Litz

Filo di Litz

Filo di Litz

Filo di Litz

Filo di Litz

sulle onde della radio

UNA GRANDE MANIFESTAZIONE INTERNAZIONALE DI TELEVISIONE NEL PROSSIMO SETTEMBRE A MILANO

Nei giorni 27-28 maggio, Milano ha ospitato l'Esecutivo del Comité International de Télévision per la sua settima Sessione di lavori ed a cui hanno partecipato i Membri, signori: R. Barthélémy, A. V. Castellani, Y. L. Delbord, S. Mallein, C. G. Mayer, H. Rinia, J. Van der Mark, A. G. D. West, R. C. R. Williams, V. K. Zworykin.

Il Presidente del Comité International de Télévision, A. V. Castellani, ha presentato ai convenuti l'augurio del miglior lavoro da parte dell'Ing. Piero Anfossi, in questi giorni all'estero, Presidente del Comitato Esecutivo per la I Esposizione e Congresso Internazionali di Televisione che si svolgeranno a Milano, sotto gli auspici della Presidenza del Consiglio dei Ministri nel settembre prossimo, ed ha riassunto le conclusioni delle precedenti Assemblee del Comité International de Télévision ai Congressi di Zurigo e di Parigi nei confronti della partecipazione straniera alle prossime manifestazioni internazionali in Italia.

Tutti i Membri stranieri presenti hanno confermato al Presidente lo spirito del Mandato e Patronato del Comité International de Télévision per dette manifestazioni ed hanno dato assicurazione che ogni sforzo sarà fatto dal Comité per la più numerosa partecipazione, mentre per quanto riguarda la televisione in atto sarà presente quella dei principali paesi con dei posti di radiodiffusione televisiva, posti autoportati per il reportage televisivo, telecinema con ricevitori a grande schermo cinematografico, ricevitori di televisione, strumenti di misura per la televisione, ecc.

Il Presidente A. V. Castellani, prima di levare la seduta, ha espresso ai convenuti i più sentiti ringraziamenti per la comprensione manifestata verso il nostro paese dai Signori Membri e dalle numerose industrie ed Amministrazioni straniere che permetteranno

alla città di Milano in settembre, con la collaborazione della R.A.I., una delle più grandi ed interessanti manifestazioni internazionali di televisione.

LE RADIOTRASMISSIONI DEL CANADA IN LINGUA ITALIANA

A pochi mesi or sono il Servizio Internazionale di Radio Canada, al fine di promuovere una più intima comprensione culturale ed una più stretta collaborazione economica tra l'Italia ed il Canada, istituiva un regolare servizio di trasmissioni quotidiane in lingua italiana.

Il successo delle stesse è stato immediato e la risposta data dal pubblico dei radioascoltatori italiani è stata molto lusinghiera e generosa: praticamente fin dalla prima settimana di attività numerose lettere pervennero alla Sede del Servizio Internazionale di Radio Canada in Montreal, ed in esse i radioascoltatori italiani elogiavano l'eccellente ricezione in ogni parte d'Italia, offrendo inoltre utili consigli e critiche costruttive accolti e presi in considerazione con molto interesse.

Le trasmissioni vengono effettuate in Montreal, dove avvengono le emissioni sulle onde corte, per essere poi diffuse al mondo dalle antenne di Sackville, a mille chilometri di distanza dagli Studio.

Motivo principale a cui tali trasmissioni si ispirano è quello di portare a conoscenza degli ascoltatori italiani gli aspetti vivi del lavoro, delle varie attività sportive e della vita in genere di questo immenso Paese che si estende da un Oceano all'altro e in cui un popolo giovane si è lanciato alla ricerca di una espressione sua propria nei campi dell'arte e della letteratura.

Nei vasti centri del Paese circa 120.000 Canadesi di origine italiana, stabilitivisi più di 25 anni or sono, danno il loro laborioso contributo allo sviluppo ed al progresso del Canada.

Ed in alcuni programmi per l'Italia è stata data frequentemente la possibilità ad Italo-Canadesi di parlare alla loro Patria di origine.

I programmi di Radio Canada all'Italia possono essere ascoltati quotidianamente dalle 21.30 alle 22, ora solare italiana, sulle lunghezze d'onda di 16.84 e 19.58 metri, nella gamma delle onde corte.

Per informazioni e per ricevere l'opuscolo programma illustrato contenente anche una pagina in lingua italiana, gli ascoltatori possono scrivere al seguente indirizzo: Radio Canada - Casella Postale 7000, Montreal - Canada.

L'opuscolo di cui sopra verrà inviato agli interessati mensilmente.

ING. S. BELOTTI & C. S. A. - MILANO

PIAZZA TRENTO, 3

Telegr.: INGBELOTTI-MILANO

GENOVA: Via G. D'Annunzio 17 - Tel. 52.309

ROMA: Via del Tritone 201 - Tel. 61.709

Telefoni: 52.051 - 52.052 - 52.053 - 52.020

NAPOLI: Via Medina 61 - Tel. 27.490

APPARECCHI GENERAL RADIO



Ponte per misura
capacità tipo 1614-A

STRUMENTI WESTON



Tester 20 000 ohm volt.

OSCILLOGRAFI ALLEN Du MONT



Oscillografi tipo 274

LABORATORIO PER LA RIPARAZIONE E LA RITARATURA DI
STRUMENTI DI MISURA

IREL

INDUSTRIE RADIO ELETTRICHE LIGURI
G E N O V A

STRUMENTI ELETTRONICI LAEL



Ponte d'impedenza mod. 650



Ponte RCL mod. 1246



Strolux - mod. 148



Analizzatore mod. 542



Oscillatore mod. 145



Oscill. A. F. e B. F. mod. 1146



Oscillografo mod. 448



SEDE: GENOVA - XX SETTEMBRE 31/9 - Telefono 52.271
FILIALE: MILANO - VIA UGO FOSCOLO, 1

I REL

INDUSTRIE RADIO ELETTRICHE LIGURI

GENOVA

1948

SERIE PHISABA ELECTRONICS

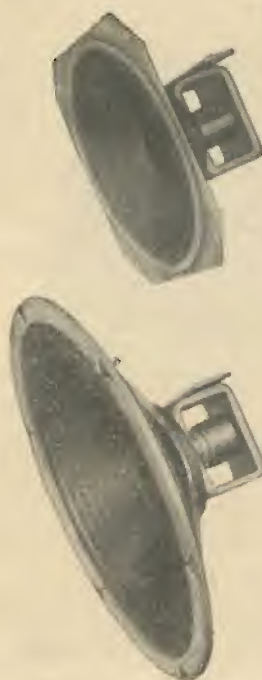


1949

MAGNETODINAMICO
AD ALTA SENSIBILITA'
IN ALNICO V

Serie

CAMBRIDGE



SEDE: GENOVA - XX SETTEMBRE 31 9 - Telef. 52.271
FILIALE MILANO - VIA UGO FOSCOLO 1

MARKET-SIR-68

MANIFESTAZIONI ARINE IN RIMINI

Dal 3 luglio al 21 agosto 1949 nei maestosi saloni del Grand Hotel in Rimini avrà luogo una Esposizione di Radiotecnica: essa sarà contemporanea ad una Mostra di Artigianato, ma da essa distinta ed indipendente.

Sarà incoronata in un complesso di manifestazioni di alto interesse, di sicuro successo e risonanza mondiale, a giudicare dalle lusinghiere ed entusiastiche adesioni straniere tra l'altro avrà luogo l'Assemblea Generale della Associazione Radiotecnica Italiana, un Congresso, attività e gare radiantistiche internazionali, la premiazione del Concorso Motta, cronache dirette e registrazioni della R.A.I. (da quale ha già assicurato intervento in grande stile ed ha allo studio l'impianto di una trasmittente nei locali dell'Esposizione, autonomia o in rete nazionale), ecc.

I numerosi Enti locali e nazionali che collaborano attivamente per la più spettacolare riuscita della Esposizione e delle manifestazioni connesse, intendono creare un'attrattiva turistica di primo ordine, intesa quindi, in comune interesse con gli espositori, a suscitare nella maggior parte di pubblico un più profondo e preparato orientamento verso la radio particolarmente nella stagione estiva.

Ecco il programma delle manifestazioni Arine in Rimini.

Sabato 2 luglio: Riunione dei Soci e lavori preparatori.

Domenica 3 luglio: Inaugurazione della Mostra - Assemblea Generale A.R.I.

Lunedì 4 luglio: Gita sociale a S. Marino - Congresso nel Teatro di Stato.

Dal 2 al 10 luglio: Attività radiantistica, trattenimenti, gite e vita balneare: il 3 e il 10 luglio serate in onore.

All'arrivo a Rimini i Soci si presentano all'Ufficio Informazioni che funzionerà presso la Stazione Ferroviaria Centrale dal 1° luglio od a quella funzionante presso la Sede dell'Azienda di Soggiorno (Palazzina del Parco, P.le Risorgimento): esibendo il tesserino di partecipazione o la tessera A.R.I. 1949, riceveranno una busta con-

tenente guide, programmi, matita, oggetto ricordo, cartoline, tesserini, blocco appunti e saranno direttamente smistati per la sistemazione.

L'attività radiantistica potrà essere effettuata con stazioni mobili in rotazione nelle varie località, secondo accordi diretti con il Comitato organizzatore, o con stazioni fisse. Consigliamo la seconda soluzione specie a chi non dispone di mobile: in seno alle Sezioni o per iniziativa individuale si costituiscano gruppi di operatori con un TX che potrà essere spedito in anticipo a mezzo corriere alla Sezione A.R.I. di Rimini, presso Dott. Danilo Morri, Viale Matteotti 2, con le istruzioni per l'impianto o il magazzinaggio in attesa dell'arrivo degli operatori autorizzati. Saranno disponibili localmente solo 2 stazioni, già impegnate per la mostra, ed altre non sufficientemente attrezzate per i DX, con le quali non sarà possibile soddisfare che una minima parte di partecipanti. Si faccia pertanto affidamento, in linea di massima, solo su stazioni proprie o di gruppi, considerando anche per le seconde che, ruotando od alternando gli operatori anziché le stazioni, sarà per essi più facile abbinare l'attività turistica e balneare a quella radiantistica.

Il nominativo da usare sarà quello dell'operatore, barrato /M1: l'indirizzo da passare al corrispondente per riceverne QSL, anche operando fuori del territorio di S. Marino, sarà semplicemente il nominativo seguito da « S. Marino » (per es. « IARI/M1 - S. Marino »). Le QSL da spedire saranno appositamente stampate e fornite ai richiedenti a prezzo inferiore al costo e potranno essere affrancate con affrancatura apposita, unendo interesse filatelico a quello radiantistico. Lo smistamento QSL in arrivo e in partenza sarà svolto a cura di apposito QSL Bureau. Gamme di lavoro e limiti, quali fissati dal permesso di trasmissione, che ciascun partecipante dovrà avere con sé. Si consiglia di dar rilievo alle onde ultracorte, prestandosi ottimamente la località, con monti e mare, ad interessanti risultati.

Le associazioni consorelle straniere hanno già fatto pervenire segnalazione della viva attesa degli OM di tutti i paesi. *

HARMONIC RADIO

presenta la sua nuova produzione 1949



5 valvole, 6 gamme d'onda. Sintonia con induttore a permeabilità variabile. MOD. 561



MOD. 540 5 valvole, 4 gamme, sintonia a permeabilità variabile

MOD. 541 5 valvole, 4 gamme, sintonia a permeabilità variabile



Rappresentante per l'Italia:

DITTA FARINA - Milano - Via Arrigo Boito, 8 - Telefoni 86.929 - 153.167

Impianti di diffusione sonora

SIEMENS



Microfono S. 302.2



Preamplificatore PP.2



Amplificatore 515 A - 8 Watt.


SIEMENS
RADIO



Cuscinella pensile S. 301/3

SIEMENS SOCIETÀ PER AZIONI

29 Via Fabio Filzi - **MILANO** - Via Fabio Filzi 29

UFFICI: FIRENZE - GENOVA - PADOVA - ROMA - TORINO - TRIESTE

I PRINCIPI DELLA RADIO-GONIOMETRIA

di P. Soati

Quella parte della radiotecnica che studia le possibilità di determinare la direzione e l'ubicazione di una radiotrasmittente è chiamata « Radiogoniometria ».

E' noto che una stazione trasmittente genera un campo oscillatorio, le cui linee di forza si spostano alternativamente dall'alto al basso, e che può indurre in un'antenna ricevente una corrente alternata di frequenza identica a quella irradiata dall'antenna tra-

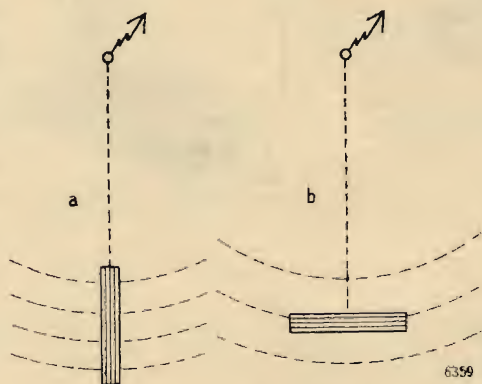


Fig. 1

smittente, ed un campo magnetico, le cui linee di forza si dirigono alternativamente a destra ed a sinistra, e che può generare una corrente oscillatoria di uguale frequenza a quella dell'antenna trasmittente in un quadro o telaio.

Quando un telaio è disposto verticalmente con il piano diretto verso la stazione emittente abbraccerà il massimo numero di linee di forza magnetica e si avrà di conseguenza un massimo di ricezione (fig. 1-a), se invece esso è disposto perpendicolarmente alla congiungente con la stessa stazione, e cioè con il piano parallelo alle

linee di forza, la ricezione sarà nulla o quasi nulla (fig. 1-b). Nelle posizioni intermedie il flusso abbracciato, e di conseguenza l'intensità di ricezione, sarà evidentemente inferiore a quanto si verifica nella posizione « a » ed in misura tanto minore quanto più ci si avvicinerà al punto « b ».

Da quanto si è detto è facile intuire che la ricezione con telaio è quella che permette di stabilire la direzione dei segnali ricevuti e, come vedremo in seguito, l'ubicazione della stazione che li emette, ed è appunto di questa particolare proprietà dei telai che ci si vale nell'applicazione della radiogoniometria.

DIAGRAMMA POLARE AD « OTTO ».

La fig. 2 rappresenta la cosiddetta curva ad « otto » composta di due cerchi tangenti all'asse SS' . Con essa si suole rappresentare

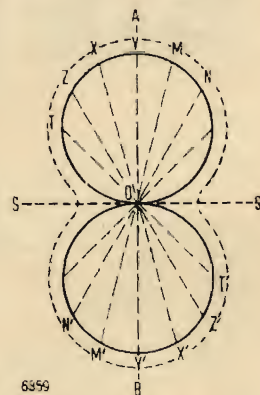


Fig. 2

il diagramma polare che indica le variazioni d'intensità di ricezione con il variare dell'orientamento del quadro. Se supponiamo infatti che la stazione trasmittente si trovi sull'asse AB , la ricezione massima, in relazione a quanto abbiamo esposto sopra, si avrà quando il telaio sarà orientato verso la stazione stessa e verrà indicata dal segmento YOY' . Quando il telaio sarà portato nella posizione perpendicolare ad YOY' , e cioè parallelo al piano SOS' , la ricezione sarà nulla, mentre nelle posizioni intermedie l'intensità di ricezione verrà rappresentata con i segmenti XOX' , ZOZ' .

Rivoluzione

NEL CAMPO RADIOFONICO

UN NUOVO BREVETTO
UN APPARECCHIO

CHE FUNZIONA
COME UN 35 GAMME



MILANO - VIA BROGGI 19

Acquistate le valvole FIVRE solo nella loro custodia di garanzia

IL CERVELLO DELLA VOSTRA RADIO



★ FIVRE

FABBRICA
ITALIANA
VALVOLE
RADIO
ELETTRICHE

Via Amedei, 8 - MILANO - Telefoni 16.030 - 86.035

etc., dando luogo ad una curva che assumendo la forma di un otto viene per l'appunto chiamata con tale nome.

La stessa conclusione si potrebbe raggiungere immaginando di avere delle stazioni trasmettenti *ABCDEF...* di identica potenza, disposte su di un cerchio al cui centro « *O* » si trovi un'antenna ricevente e nella quale si abbia una identica intensità di ricezione per ognuna delle singole stazioni. Se si tracciano da detto punto *O* dei segmenti proporzionali alle intensità di ricezione, essi, dato che l'intensità di tali stazioni è uguale in tutte le direzioni, termineranno su di un cerchio di centro *O*, dimodochè la figura caratteristica di ricezione di questa antenna sarà rappresentata da un cerchio. Se invece dell'antenna al centro del cerchio lungo il quale sono disposte le varie stazioni trasmettenti, mettiamo un telaio con il piano disposto ad esempio lungo l'asse *OX* si verificherà che le stazioni, produrranno, sempre al centro, identici campi magnetici



Fig. 3

le cui linee di forza però attraverseranno il telaio in posizioni diverse a seconda della direzione di provenienza e precisamente le linee di forza delle stazioni situate nei punti *A* e *B* (fig. 3) attraverseranno il telaio perpendicolarmente dando luogo alla massima induzione e quindi alla massima intensità di ricezione, mentre le stazioni *C* e *D*, generando linee di forza che colpiranno il telaio in modo tangenziale, daranno luogo ad una ricezione quasi nulla. Le stazioni intermedie produrranno linee di forza che attraversando il quadro obliquamente permetteranno la ricezione con intensità maggiore delle stazioni *C* e *D* e minore delle *A* e *B* a seconda della loro posizione. Effettuando quindi lo stesso ragionamento fatto precedentemente e cioè tracciando dei segmenti proporzionali alle varie intensità di ricezione nelle varie direzioni si ottiene la curva ad otto che poi in pratica deve essere modificata da quella tratteggiata indicata in fig. 2, per il fatto che i due rami verticali del quadro, anche se compensati, non sono mai identici e quindi si comportano come un'antenna verticale dimodochè quando il quadro si trova nella posizione orizzontale rispetto alla stazione (nel caso considerato nella posizione *CD*) anzichè una zona assoluta di silenzio chiamata comunemente « zero » si ottiene soltanto un « minimo di ricezione ».

RAPPORTI FRA CAMPO ELETTRICO, MAGNETICO, F.E.M. E CORRENTI

In condizioni normali di propagazione il campo elettrico ed il campo magnetico raggiungono nello stesso tempo il valore massimo e si invertono contemporaneamente cioè, come si dice comunemente, sono in fase. Ciò non si verifica sempre per quanto riguarda la F.e.m. e la corrente.

Se ammettiamo che un'antenna od un telaio siano accordati quando si trovano in posizione di sintonia perfetta della stazione trasmittente e disaccordati quando tale accordo non sia perfetto, avremo che in un'antenna ricevente *accordata* il campo elettrico sarà in fase con la f.e.m. e la corrente, mentre quest'ultima sarà sfasata di $1/4$ di periodo rispetto al campo ed alla f.e.m. quando l'antenna non sarà accordata. In un telaio invece la f.e.m. sarà massima quando il campo magnetico sarà minimo, cioè quando si viene ad avere la massima variazione di flusso, e di conseguenza sarà sfasata rispetto allo stesso di $1/4$ di periodo mentre la corrente sarà in fase con essa (cioè sarà sfasata anch'essa di $1/4$ di periodo rispetto al campo) se il quadro è accordato, mentre se lo stesso non è accordato la corrente sarà sfasata rispetto alla f.e.m. di $1/4$ di periodo cioè sarà in fase con il campo magnetico.

Quindi riassumendo, avremo che:

Antenna accordata: Campo elettrico, f.e.m., corrente in fase.

Antenna non accordata: Campo elettrico, f.e.m. in fase, corrente sfasata di $1/4$ di periodo.

Quadro accordato: Campo magnetico sfasato di $1/4$ di periodo rispetto alla f.e.m. ed alla corrente.

Quadro non accordato: Campo magnetico e corrente in fase, f.e.m. sfasata di $1/4$ di periodo.

Nel caso poi che le correnti che percorrono un'antenna verticale ricevente in sintonia in una data stazione (è il caso dell'antenna ausiliaria di cui parleremo successivamente) si facciano agire induttivamente sul circuito di un telaio accordato sulla stessa stazione, è chiaro che la f.e.m. indotta da tale antenna sul telaio raggiunge il massimo quando la corrente che circola in essa è nulla cioè quando si ha la massima variazione di flusso, di conseguenza, dato che l'antenna è accordata (come abbiamo già detto ricordiamo che in un'antenna accordata il campo è in fase con la corrente e con la f.e.m.), la corrente da essa indotta nel telaio sarà sfasata

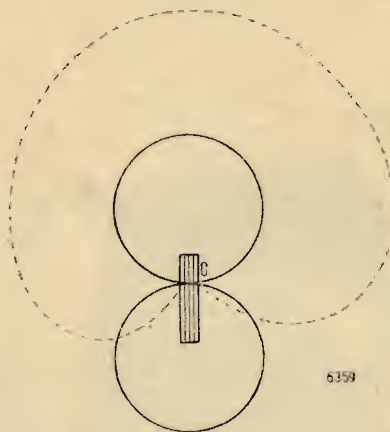


Fig. 4

di $1/4$ di periodo rispetto al campo e perciò sarà in fase con la f.e.m. provocata dal campo magnetico della stazione trasmittente sul telaio stesso (il quale è accordato) e di conseguenza queste f.e.m. si sommeranno o si sottrarranno a seconda della posizione delle bobine di accoppiamento.

SENSO E « CARDIODE »

Come si può constatare osservando la curva ad otto, il telaio ci permette di conoscere la direzione del piano nel quale si trova una data stazione, dato che esiste la possibilità che la stazione stessa si trovi a 180° dal massimo individuato (cioè perchè i massimi di intensità sono due e precisamente 180° uno dall'altro). Per ovviare a tale inconveniente è stato adottato il sistema dell'antenna ausiliaria, cioè una piccola antenna verticale, accoppiata ai circuiti del telaio. Se tanto il telaio quanto l'antenna saranno sintonizzati sulla stessa stazione, l'antenna sarà percorsa da una corrente avente sempre lo stesso senso, sia che la stazione si trovi in una data direzione, sia che si trovi dalla parte opposta, il telaio invece sarà percorso da una corrente che se nel primo caso avrà, ad esempio, direzione da destra a sinistra, se la stazione sarà situata dalla parte opposta avrà direzione da sinistra a destra. E' evidente che il senso della corrente circolante nel telaio si inverte pure invertendo di 180° la posizione del telaio stesso.

Quindi se una volta identificato il piano della stazione con il minimo di ricezione (si usa adoperare la posizione di minimo la quale è più facilmente identificabile che non il massimo, portando successivamente la correzione di 90° che nei radiogoniometri è già prevista) si fa ruotare il quadro fino ad ottenere il massimo della ricezione e si inserisce l'antenna ausiliaria, da quanto abbiamo accennato nel paragrafo precedente, si verifica che la f.e.m. circolante nel telaio (indotta dal campo magnetico della stazione trasmittente) e quella generata dall'antenna si sommano se il quadro viene orientato verso la stazione stessa e si sottraggono se lo stesso è fatto ruotare di 180° , dando luogo ad un aumento di ricezione nel primo caso ed ad una diminuzione nel secondo. Questo dispositivo dà quindi la possibilità di identificare in modo esatto il senso della stazione trasmittente. La ricezione deve essere naturalmente regolata in modo che tanto l'intensità del telaio quanto quella dell'antenna abbiano presso a poco gli stessi valori dimodochè gli aumenti e le diminuzioni d'intensità che si verificano con l'inserzione dell'antenna siano ben netti.

Per rappresentare l'effetto di « senso » dovuto all'antenna ausiliaria si traccia una curva polare che si realizza partendo dalla curva ad otto ed alla quale vengono sommati o sottratti gli effetti dell'antenna ausiliaria. Tale curva è detta « curva a cuore » ed è comunemente nota con il nome di « cardiode ».

DAL 1925



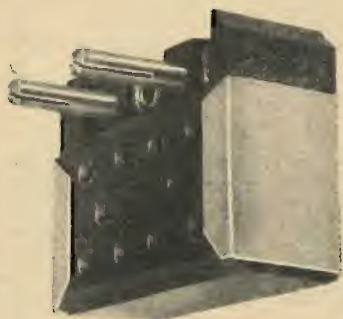
UNDA RADIO

SEMPRE ALL'AVANGUARDIA

SFunkS

Salvate le valvole della vostra radio

Vedi articoli pag. 203 e pag. 309 de "L'Antenna", 1948



L'inseritore graduale automatico "FUNK" vi permette l'applicazione immediata a qualsiasi apparecchio del termistore capillare più adatto a proteggerne le valvole ed i condensatori elettrolitici.

Costa al pubblico L. 970

Vendita, anche al dettaglio, dei termistori capillari F.E.S.

Provate le antenne automatiche "FUNK".

Sconti speciali ai rivenditori, costruttori e riparatori.

Soc. T. C. T. - Via Padova 30 - Milano - Telefono 286.615

MoPa

ULTRAVOX



ULTRAVOX

UN'AFFERMAZIONE

MILANO - Via Massena 13
Telefono 40.150

SOCIETÀ COMMERCIALE

RADIO SCIENTIFICA

INGROSSO - DETTAGLIO

M I L A N O

Via Aselli 26 - Telefono 292.385



"K 48" Ricevitore a cinque valvole - onde medie -
corte - Altoparlante Alnico 5 - Valvole FIVRE serie "S"
Dimensioni 420 x 220 x 280

TUTTO IL MATERIALE PER RADIOMECCANICI
PREZZI DI ASSOLUTA CONCORRENZA

R.R.R. Radio Rappresentanze Riunite

Ufficio Tecnico Commerciale

MILANO - Via Ciro Menotti, 28 - Telefono 25.70.09

Radio apparecchiature speciali
Ricevitori Commerciali e Professionali
Fono incisori, registratori magnetici a filo
Ponti Radio, Apparecchiature Telefoniche
Batterie anodiche e di filamento
Altoparlanti.



RADIO WIRE R 118

SISTEMA DI RADIOGONIOMETRO BELLINI, TOSI, ARTOM.

Per evitare l'inconveniente di dover ruotare il telaio, inconveniente che in passato era molto apprezzabile dato che era necessario usare telai di grandi dimensioni a causa della scarsa sensibilità dei ricevitori, gli italiani Tosi, Bellini, Artom hanno escogitato un sistema di RG a telai fissi. Tale dispositivo è costituito da due telai fissi ed ortogonali fra di loro collegati a due bobine pure fisse e normali fra loro, nell'interno delle quali è disposta una terza bobina mobile detta « bobina esploratrice » la quale è collegata al ricevitore. I due telai fissi, sono influenzati più o meno dal campo magnetico della stazione che si deve rilevare a seconda che essi si trovino con il loro piano più o meno nella direzione della stessa e siccome la corrente che circola in essi dipende per l'appunto dalla loro disposizione rispetto alla stazione, il flusso magnetico evidentemente sarà maggiore nel telaio che più si avvicina alla direzione della stazione e minore nell'altro e ciò si verificherà anche nelle relative bobine fisse dimodochè il flusso componente risentirà maggiormente del flusso del telaio che è più influenzato ed assumerà una posizione che è più vicina a questo che all'altro (nel caso che ambedue i telai siano ugualmente influenzati e cioè che la stazione si trovi esattamente sulla bisettrice dell'angolo formato dai due telai, il flusso componente assumerà pure una posizione intermedia) e di conseguenza la bobina esploratrice verrà a trovarsi nelle stesse condizioni di un telaio girevole ed indicherà il massimo di ricezione quando taglierà perpendicolarmente il maggior numero delle linee del flusso componente e cioè praticamente quando sarà in direzione della stazione. Naturalmente le bobine fisse dovranno essere parallele ai rispettivi telai caso contrario sarà

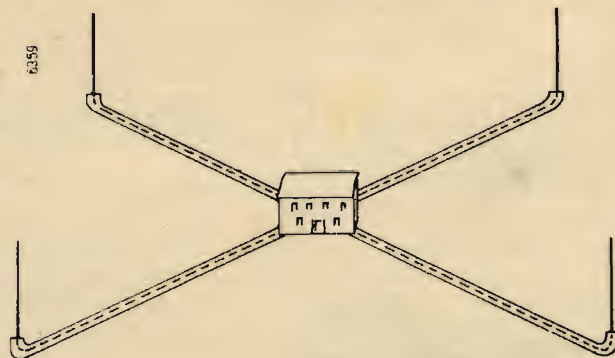


Fig. 5

necessario tenere conto dell'angolo che esse fanno con gli stessi e riportarlo successivamente, in più od in meno, sul rilevamento indicato dalla bobina esploratrice.

Come si è già accennato, tale tipo di radiogoniometro era molto usato in passato data la scarsa sensibilità dei ricevitori per permettere l'uso di telai di grandissime dimensioni mentre attualmente è ancora in uso in stazioni terrestri e navali per permettere il rilevamento di segnali deboli.

Questi che abbiamo illustrato non sono altro che i principi elementari del Radiogoniometro, naturalmente con il progredire della tecnica notevoli miglioramenti sono stati effettuati anche nel campo della Radiogoniometria ed in particolare la messa in opera di radiogoniometri ad antenne verticali spaziate « Adecock » i quali permettono di effettuare rilevamenti delle onde indirette, cioè provenienti dagli strati ionosferici, le quali con un RDG normale sarebbero difficilmente rilevabili a causa della rotazione dell'angolo di polarizzazione dovuta ai fenomeni di riflessione.

La fig. 5 illustra un RDG « Adecock » costituito da 4 antenne verticali unite due a due fra di loro a mezzo di feeders schermati e messi a terra in modo che essi non possano ricevere le eventuali componenti orizzontali. Allo stato attuale i vari tipi di radiogoniometri o apparecchi simili si possono riassumere nei seguenti:

- Radiogoniometri con ricerca normale.
- Radiogoniometri tipo Adecock o simili, per la ricezione ionosferica.
- Radiogoniometri automatici i quali sono mantenuti nella posizione di « minimo » automaticamente a mezzo di un motorino azionato dai segnali ricevuti.
- Radiobussole nelle quali la provenienza dei segnali è indicata con sistemi automatici su apposito quadrante graduato (da lampade al neon, tubi catodici, etc. a seconda che si tratti di radiobussole elettromagnetiche, stroboscopiche o a tubo catodico).
- Radiofari i quali possono emettere segnali circolari adatti per rilevamenti con radiogoniometri e detti « Radiofari non direzionali o circolari ».
- Radiofari direzionali, che possono essere fissi o rotanti, e che emettono segnali in una direzione prestabilita e che sono utilizzati per indicare una rotta obbligata ad uso delle navi e degli aerei.

qui.. **RADIO-PIERINO..**!

Il
MICROFONO
tipo Famiglia

SORPRENDETE

DIVERTENTE

ORIGINALE

Udirete dall'altoparlante
della Vostra radio la voce od
esecuzioni strumentali Vostre,
dei Vostri ragazzi, degli amici.....

Questo microfono, molto
sensibile, applicato diretta-
mente alla presa fono della
Vostra radio, Vi permetterà
mille e una combinazione a
Vostra scelta
Sorpresa - Monologhi - Canzoni -
Discorsi

HA. L. GOETGELUCK -

RADIOMINUTERIE

REFIX

CORSO LODI 113 - TEL. 58.54.18
MILANO



LAMIERINO AL SILICIO
E MAGNETICO
per Trasformatori

N. 1 mm. 56 x 45 colonna 16 L. 350 Kg.
N. 2 » 77 x 55 colonna 20 » 320 »
N. 3 » 100 x 80 colonna 28 » 320 »

SI POSSONO INOLTRE FORNIRE LAMELLE
DI MISURE E DISEGNI DIVERSI.

FORNITURE ELETTROINDUSTRIALI RADIOTECNICI AFFINI

FERA

SOCIETA' A RESP. LIMITATA - CAPITALE L. 950.000 INT. VERS.
Sede **MILANO** - VIA PIER CAPPONI, 4 - TEL. 41.480

Rappresentanze e Depositi

GENOVA: UMBERTO MARRA
Scalinata Larcari 1R - Tel. 22262

TRIESTE: Ditta SPONZA PIETRO
Via Imbriani 14 - Telefono 7666

NAPOLI: Rag. CAMPOREALE
Via Morgantini 3

Filo rame smaltato dallo 002 al 2 mm. - Smalto seta e cotone - Filo e piattine rame coperti in seta e cotone - Filo e piattine costantina - Filo rame stagnato - Filo Litz a 1 seta e 2 sete - Cordoni alimentazione a 2, 3, 4, 5, 6 capi - Filo Push Bak - Cavetti griglia schermo - Microfoni e Pick-up - Filo per resistenze anima amianto - Cordine similargento nude e coperte per collegamento bobine mobili A. P. - Fili di collegamento rame isolati in gomma Vipla e nitrosterlingati colorati - Tubetti sterlingati seta e cotone - Tubetti sintetici

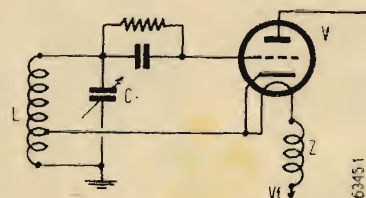
— Radiolocalizzatori che permettono la direzione di oggetti, navi o aerei a mezzo della riflessione dei segnali inviati con un dispositivo direttivo verso di essi. Tali radiolocalizzatori prendono il nome di radiotelemetri se hanno un dispositivo che permette di conoscere la distanza dell'oggetto rilevato e di essi ne sono in circolazione diversi tipi.

— Indicatori di rotta, che sono dispositivi che permettono di seguire lo spostamento del mezzo mobile rispetto ad un posto fisso dal quale provengono i segnali. *

consigli utili

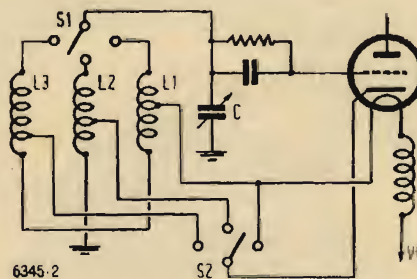
OSCILLATORI PER FREQUENZE ELEVATE

Utilizzando oscillatori a reazione catodica su frequenze superiori ai 25 MHz si manifesta talora un fenomeno di modulazione di frequenza dovuto alla capacità catodo-filamento della oscillatrice. Questo inconveniente si manifesta, trattandosi di un oscillatore locale in una super, con un forte ronzio quando il ricevitore viene



sintonizzato su una stazione. In trasmissione invece l'emissione viene accompagnata da una nota in c.a. alla frequenza rete.

Si pone rimedio all'inconveniente collegando (fig. 1) un capo del filamento al catodo e disponendo in serie all'altro capo un'impedenza di A.F.



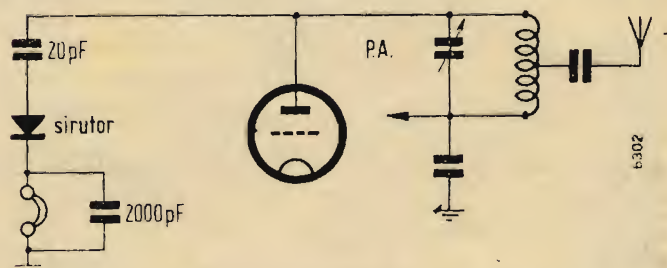
Quando si tratta di ricevitori plurigamma onde non complicare le commutazioni, dato che l'impedenza Z deve essere adatta alla frequenza di lavoro, si può ricorrere al circuito indicato in fig. 2.

L1 è l'induttanza per la frequenza più alta, per la quale si può manifestare il fenomeno di modulazione di frequenza e Z è calcolata per la stessa frequenza.

Con questa disposizione quando il commutatore di gamma inserisce la L1 si viene ad avere il circuito di fig. 1, nelle altre posizioni la tensione di filamento attraverso parte della L1, il che non porta assolutamente ad alcun inconveniente, purché la sezione del polo con cui è avvolta la medesima porti la corrente di filamento.

AUTOCONTROLLO

Per controllare l'andamento della modulazione nel proprio trasmettitore è consigliabile predisporre una presa per la cuffia che



verrà collegata al PA secondo lo schema indicato in figura.

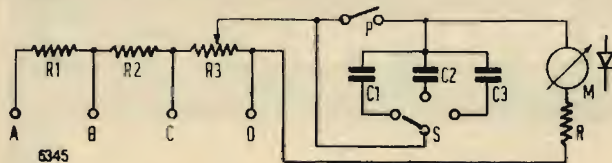
Come rivelatore è adoperato un Sirutor della Siemens che si presta benissimo allo scopo.

FREQUENZIMETRO DI B.F.

Con mezzi molto semplici è possibile realizzare un frequenzimetro per la misura delle frequenze nel campo acustico che riesce di somma utilità in laboratorio. Il circuito, indicato in fig. 1, è stato a suo tempo realizzato dallo scrivente ed ha dato risultati pienamente soddisfacenti sotto ogni punto di vista.

Esso è molto semplicemente basato sul principio che un condensatore offre una reattanza X_c che varia con il variare della frequenza; questa variazione di reattanza è constatabile con un voltmetro in c.a.

Osservando il circuito notiamo all'ingresso dello strumento un partitore di tensione costituito dalle R_1 , R_2 ed R_3 , l'ultima delle quali variabile. Questo partitore serve ad adattare lo strumento alla tensione del segnale in esame.



Fra O ed A si misureranno segnali fino a 500 V, fra O e B fino a 50 V e fra O e C fino a 5 V. Queste resistenze devono essere antinduttive.

Premendo il pulsante P si regolerà R_3 sino a portare a fondo scala l'indice di M; si libererà il pulsante e si potrà constatare che l'indice di M segnerà un valore inferiore al fondo scala perchè attraverso il selettore S sarà stato posto in circuito uno dei condensatori C_1 , C_2 , C_3 .

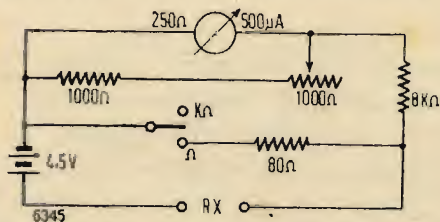
Si sceglierà fra questi quello che permette una lettura verso il centro scala dello strumento.

Per quanto riguarda i valori dei vari componenti, essi potranno essere i seguenti: $R_1 = 0.5$ Mohm, $R_2 = 50$ kohm, $R_3 = 5$ kohm (grafite), $C_1 = 1000$ pF, $C_2 = 10000$ pF, $C_3 = 0.1$ μ F, $M = 100$ μ A fondo scala, $R = 10$ kohm.

La taratura verrà necessariamente eseguita con un oscillatore di B.F. a battimenti o R.C. già tarato.

OHMETRO A DUE PORTATE

Il semplice circuito di ohmetro a due portate di cui in fig. 1 permette la misura di resistenze da 0,5 ohm a 0,5 Mohm. Le letture a centro scala sono rispettivamente di 30 ohm e di 8000 ohm; il rapporto fra una scala e l'altra è quindi di 1:100.



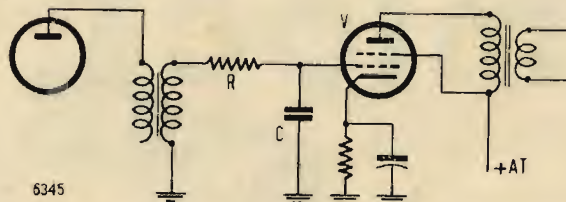
Tutti i valori sono indicati in circuito; la resistenza di 30 ohm (a filo) per la scala dei valori più bassi verrà aggiustata per averli letture perfettamente coincidenti.

Il commutatore di portata deve presentare bassa resistenza di contatto. La pila si scarica solamente durante l'uso. Grazie all'azzeramento eseguito in parallelo, esso non influenza le letture con l'esaurirsi della batteria.

RICEVITORI SUPERRIGENERATI

Il fruscio prodotto dai ricevitori a superreazione, oltre a dare un certo fastidio all'operatore, può condurre alla saturazione la valvola di B.F. con conseguente distorsione del segnale.

Per ovviare a questo inconveniente è consigliabile disporre, come indicato in fig. 1, un filtro che tagli il fruscio, senza portare attenuazione al segnale.



La resistenza R avrà circa 0,3-0,5 Mohm ed il condensatore C qualche migliaio di pF; i valori più opportuni verranno trovati per tentativi.

Questa sistemazione attenua notevolmente il fruscio senza però eliminarlo completamente; ne guadagna anche la qualità della riproduzione.



TRIESTE: Commerciale Adriatica - Via Risorta, 2
MILANO: Carisch S. A. - Via Broggi, 19
TORINO: Moncenisio - Via Montecuccoli, 6
GENOVA: Prodotti Carisch - Via Brigata Liguria, 15



FABBRICA MATERIALE RADIO

VIA PACINI 28 - MILANO - TELEFONO 29.33.94

Gruppi di A. F. - Trasformatori di M. F. - Avvolgimenti A. F. in genere

GRUPPI di Alta Frequenza

M.C.D. R 61 — ONDE MEDIE 190 - 580 mt.
 ONDE CORTE 12,5 - 21 - 21-34 - 34-54 mt.

MOD. R 16 — ONDE MEDIE 190 - 580 mt.
 ONDE CORTE 13,5-27 - 27-55 - 55-170 mt.

MOD. R 11 — ONDE MEDIE 190 - 580 mt.
 ONDE CORTE 15 - 52 mt.

TRASFORMATORI

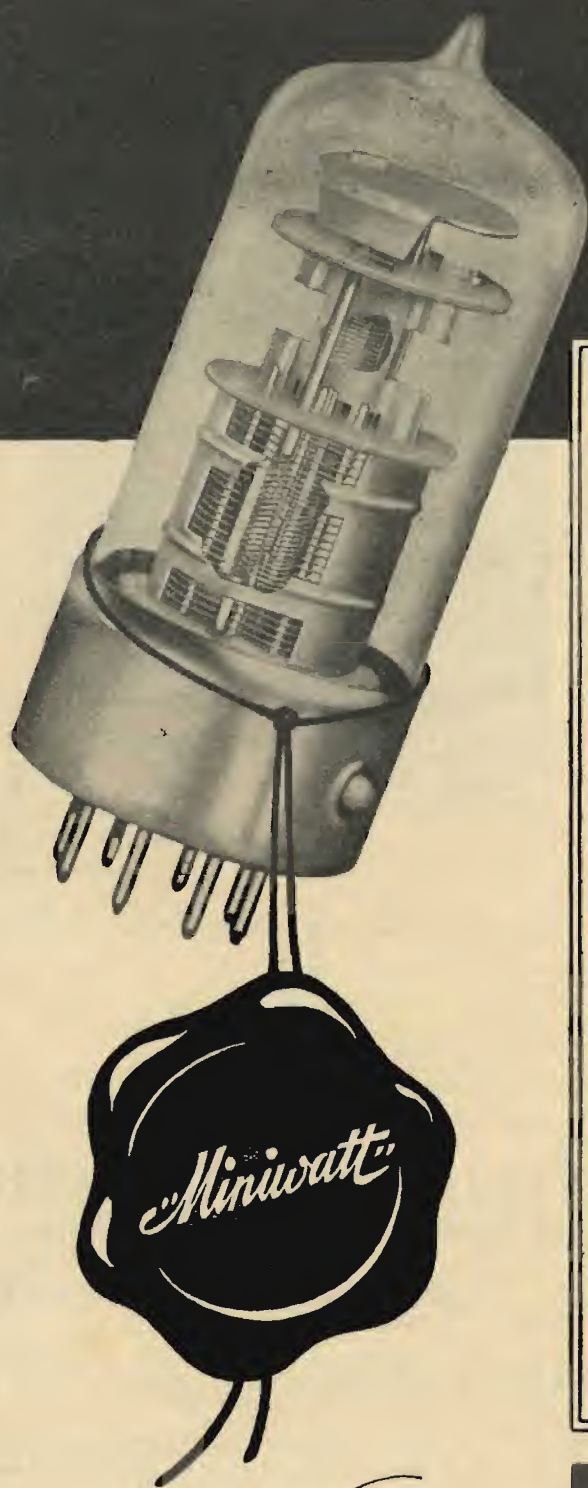
di Media Frequenza 467 Kc.

SUPPORTI IN TROLITUL

FORTE SELETTIVITÀ

GRANDE RENDIMENTO

nuova tecnica elettronica



1. Eccellenti proprietà elettriche
2. Dimensioni molto piccole
3. Bassa corrente d'accensione
4. Struttura adatta per ricezione in onde ultra-corte
5. Tolleranze elettriche molto ristrette che assicurano uniformità di funzionamento tra valvola e valvola
6. Buon isolamento elettrico fra gli spinotti di contatto
7. Robustezza del sistema di elettrodi tale da eliminare la microfonicità
8. Rapida e facile inserzione nel portavalvole grazie all'apposita sporgenza sul bordo
9. Assoluta sicurezza del fissaggio
10. Esistenza di otto spinotti d'uscita, che permettono la costruzione di triodi-esodi convertitori di frequenza a riscaldamento indiretto
11. Grande robustezza degli spinotti costruiti in metallo duro, che evita qualunque loro danneggiamento durante l'inserzione
12. Possibilità di costruire a minor prezzo, con le valvole "Rimlock", apparecchi radio sia economici che di lusso

Serie

Rimlock

PHILIPS

L'antenna

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

TRASMETTITORE

50 W PER 40-20-15-10 METRI

di Renato Pera ilAB

Parlare di 50 W quando molti OM progettano TX di 200, 500 e più watt potrà sembrare ai più ottimistico. Però, malgrado questa corsa preoccupante ai kilowatt, la classica 807 trova sempre i suoi proseliti.

E ciò per diversi motivi. Il regolamento italiano non consentirà — specie in un primo tempo — potenze superiori ai 100 W; in secondo luogo si consideri il fattore costo che assume molta importanza quando il trasmettitore supera una certa potenza. Infine ci sono molti OM che, semplicemente, trovano molta più soddisfazione ottenere con piccole potenze risultanti che eguagliano, e talora superano, quelli ottenuti con trasmettitori di gran lunga più potenti.

In questo caso il trasmettitore dovrà presentare notevoli doti di stabilità di frequenza, bontà di modulazione e soprattutto si dovrà poter disporre di una appropriata antenna, la cui importanza è ben più decisiva di ogni altro fattore.

Il trasmettitore che descriveremo è stato molto curato in sede di progetto e di realizzazione e certamente non ha deluso per i notevoli risultati che ha permesso di ottenere con un efficace sistema radiante.

DESCRIZIONE GENERALE

Esso è previsto per il funzionamento in fonia ed in grafia sulle gamme dei 40, 20, 15 e 10 metri; la gamma dei 15 metri verrà prossimamente assegnata ai radianti. Il cambio di gamma si effettua mediante un commutatore. Il controllo delle frequenze è ottenuto sia mediante l'impiego di cristalli, sia mediante il V.F.O.

La modulazione è di placca e può superare il 100%.

L'accoppiamento al sistema radiante si effettua tramite un filtro Collins già incorporato.

Il trasmettitore è racchiuso in un cofano metallico e comprende:

a) Un V.F.O. (*variable frequency oscillator*, cioè oscillatore a frequenza variabile).

b) Un eccitatore moltiplicatore (*exciter*).

c) Uno stadio finale di potenza (P.A.).

d) Un modulatore da 25 W uscita.

e) Un monitor per il controllo dell'emissione.

L'alimentazione è racchiusa in altro cofano metallico che viene raccordato mediante un cavo al trasmettitore.

IL V.F.O.

Sulle riviste sono apparse negli ultimi anni numerose descrizioni di V.F.O.; sostanzialmente però essi differiscono di poco fra loro anche se le valvole impiegate erano diverse da caso a caso.

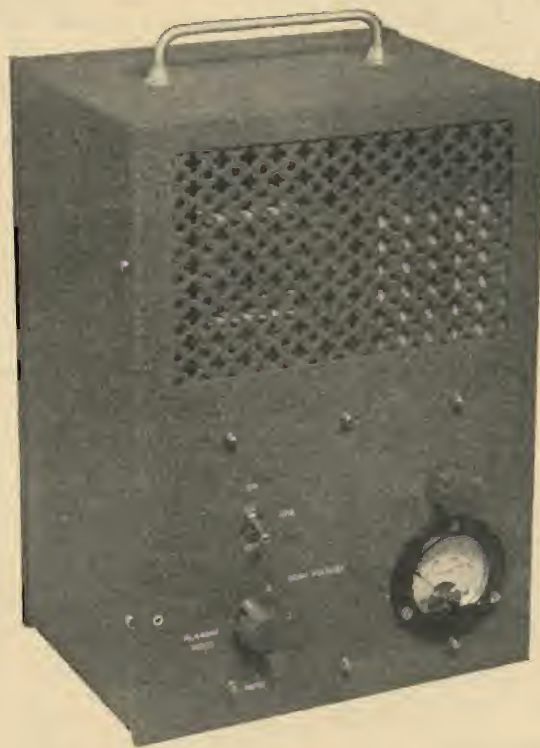
In definitiva un V.F.O. consiste in un oscillatore molto stabilizzato elettricamente e termicamente, seguito da uno o più stadi amplificatori aperiodici.

Quale oscillatrice viene generalmente usata una valvola del tipo pentodo, non di potenza (6SK7, 6SJ7, 6SH7, 6AC7, ecc.) solitamente il circuito usato è il classico E.C.O., con griglia accordata e circuito di placca aperiodico, che di per sé presenta già elevate doti di stabilità di frequenza.

La tensione anodica dell'oscillatrice è rigorosamente stabilizzata mediante una valvola al neon.

In alcuni V.F.O., per evitare deriva di frequenza, dovuta al graduale riscaldamento della valvola, l'autore è ricorso ad un artificio consistente nell'accendere il filamento con una tensione ridotta da 6,3 V a 4 e anche 3 V.

In linea generale però è preferibile sfruttare in pieno la valvola, studiando una disposizione tale che tutti i componenti raggiungano



nel più breve tempo possibile la temperatura normale di lavoro. Pertanto in un primo momento (generalmente per 15') non si potrà fare affidamento sulla stabilità dell'oscillatore, che tenderà a sbandare; per le bobine di griglia aumenti di temperatura determinano un aumento dell'induttanza, e quindi diminuzione della frequenza.

Il circuito oscillante è provvisto di una forte capacità fissa a coefficiente negativo di temperatura, o a coefficiente zero (o da combinazioni di entrambi) in modo da annullare le variazioni in senso positivo della bobina.

La capacità zavorra ha inoltre lo scopo di far sì che le variazioni della capacità interelettrodica si ripercuotano percentualmente in modo insensibile sul circuito oscillante. La presa intermedia della bobine di griglia, che serve ad ottenere la reazione, va scelta con una certa cura; non si deve ottenere una reazione troppo stretta e, d'altra parte, l'innescò deve essere assicurato per tutta la corsa del variabile. Generalmente essa è compresa fra 1/3 ed 1/5 a partire dal lato freddo, e dipende dalla pendenza della valvola usata.

Il rapporto C_{max}/C_{min} deve essere studiato in modo da aversi la copertura della gamma richiesta con quasi tutta la corsa del variabile.

In alcuni V.F.O. il circuito di griglia risona sui 160 m; ciò contribuisce indubbiamente anche alla stabilità dell'oscillatore, ma ciò si fa principalmente perché in America le gamme dei 160 m e degli 80 m sono tuttora assegnate ai radianti.

Dopo questa premessa esaminiamo il circuito da noi usato.

L'oscillatrice è una 6AC7, mentre lo stadio separatore-amplificatore è rappresentato da una 6V6.

Questo stadio separatore è aperiodico per evitare trascinamenti che tenderebbero a variare la frequenza emessa dall'oscillatore.

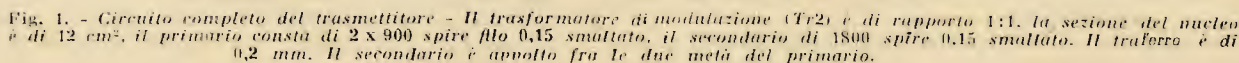
Qualche volta questi stadi aperiodici, specie quando essi sono più di uno, tendono ad oscillare; si verifica allora una modulazione di frequenza che si manifesta con un ronzio più o meno pronunciato e con una qualità di modulazione scadente.

Nel nostro caso è difficile che si verifichi un caso del genere; sarà sufficiente curare che l'induttanza L_4 sia sufficientemente lontana dall'impedenza anodica Z_1 e che questa a sua volta sia lontana dalla Z_2 . Allo stesso scopo si curerà che le masse siano eseguite razionalmente, riunendo in un unico punto i ritorni relativi

Il mancato innescio può dipendere da un valore troppo elevato della resistenza limitatrice (nel nostro caso 2.500 ohm) o da una tensione anodica troppo bassa a monte della medesima resistenza.

Il cambio di gamma avviene mediante un commutatore a 4 posizioni e 5 vie, o, per essere più precisi, mediante due commutatori

Sul circuito di placca, sempre della V9, troviamo un circuito oscillante, costituito da un condensatore variabile da 40 pF e dall'induttanza L1, accordato sui 7 MHz; pertanto, usando il V.F.O., poiché in griglia entra un segnale a 3.5 MHz, detta valvola viene a funzionare da duplicatrice.



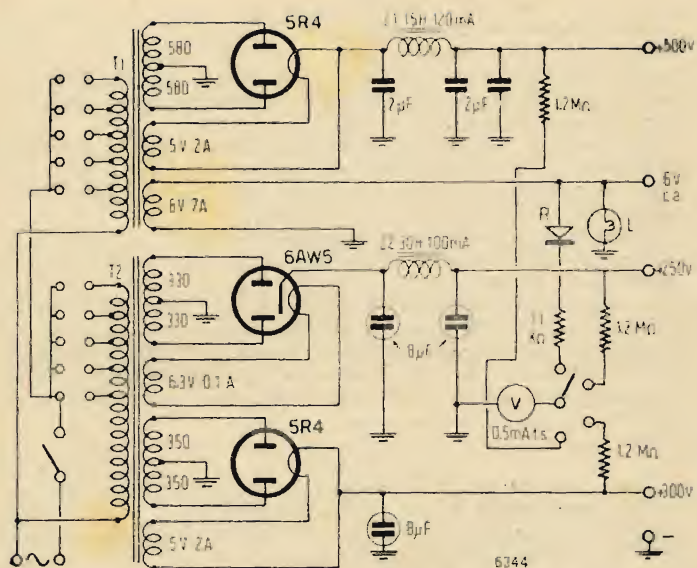
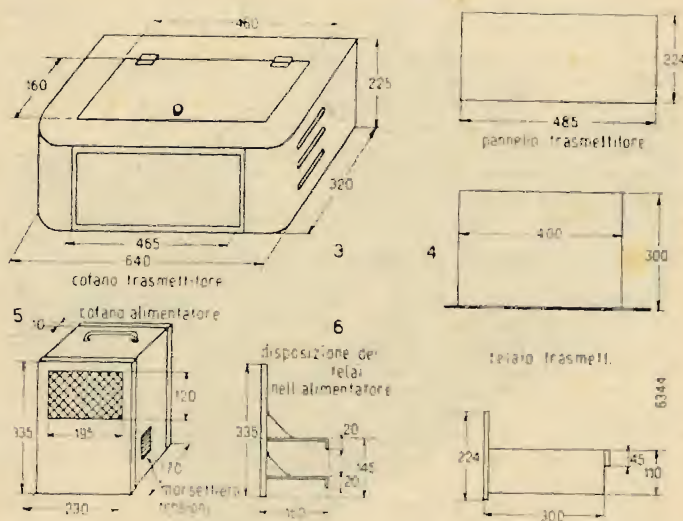


Fig. 2 - *Circuito degli alimentatori.*



Figg. 3 a 6 - Particolari costruttivi del telaio e dei pannelli.

Lo stesso avviene usando cristalli da 3,5 MHz; usando invece cristalli da 7 MHz la V9 funziona da oscillatrice semplicemente.

Anche nel secondo stadio è usata una 6V6 che funziona da moltiplicatrice. Precisamente, come abbiamo visto, da duplicatrice o triplicatrice, a seconda se il circuito oscillante anodico viene accordato sui 14 o 21 MHz. A quest'ultima operazione provvede una sezione del commutatore che, per il funzionamento sui 21 MHz, cortocircuita parte dell'induttanza 1,2.

Un'altra sezione del medesimo provvede invece ad includere od escludere lo stadio. Precisamente esso è escluso per il funzionamento del trasmettitore sui 7 MHz ed incluso in tutti gli altri casi.

Per l'esclusione dello stadio la griglia della valvola relativa viene collegata a massa, mentre che per l'inclusione essa va a far capo, tramite un condensatore da 100 pF allo stadio precedente.

La polarizzazione è ottenuta per caduta di tensione nella resistenza di griglia; i valori scelti sono tali da aversi il migliore rendimento dello stadio come moltiplicatore. In linea generale si tenga presente che questi stadi devono funzionare con un elevato negativo di griglia e con piccole capacità nel circuito oscillante anodico. Analogo è il funzionamento del terzo stadio che utilizza anch'esso una 6V6 (V11).

Questo stadio è naturalmente escluso quando il trasmettitore funziona sulle altre gamme che non sono i 10 metri.

Le uscite dei vari stadi convergono ad una quarta sezione del commutatore a cui fa anche capo la griglia dello stadio finale; questa viene collegata a seconda dell'onda di lavoro, allo stadio che interessa. Notiamo ancora in serie al circuito catodico della V9 un interruttore derivato da un innesto e da un condensatore. L'interruttore è quello per il funzionamento fonio-grafia, l'innesto serve a collegare il tasto, il condensatore serve a smorzare lo scintillio (e il conseguente pigolio nella nota) nel tasto medesimo.

Interrompendo il circuito catodico della V9, la medesima viene inattivata e solo abbassando il tasto viene ripristinato il suo funzionamento.

Infine notiamo ancora un pulsante (P), derivato ad una sezione del commutatore ricezione-trasmissione, che serve ad applicare la tensione anodica al solo « exciter » (e al V.F.O. quando questo è incluso) per mettere in passo l'exciter medesimo e per scegliersi la frequenza con il V.F.O. quando si è ancora in ricezione.

Questo comando è sommamente utile per mettersi « isoonda » con altre stazioni o per trovarsi un « buco » libero nella gamma.

LO STADIO FINALE E IL MONITORE

Esso è costituito, come abbiamo detto, da una 807 che, alimentata con 500 V a 0,1 A, ha un « input » di circa 50 watt.

Il segnale viene applicato, tramite una sezione del commutatore di gamma, alla griglia. L'impedenza Z4 impedisce il disperdersi delle correnti R.F. che per ogni eventualità vengono fugate verso massa dal lato freddo della medesima da una capacità di 2000 pF. La polarizzazione di griglia della 807 è ottenuta parzialmente per caduta nella resistenza di griglia da 20 kohm e parzialmente me-

diante un gruppo catodico. In questo modo si evita che la corrente anodica della fin'le possa raggiungere valori pericolosi per la sua integrità. Infatti aumentando la corrente anodica aumenta altresì la caduta di tensione nel gruppo catodico. Ne deriva una polarizzazione più negativa e una conseguente diminuzione della corrente anodica.

Nel nostro caso abbiamo usato, in luogo di una resistenza sul catodo, il campo di un relé con una resistenza di 200 ohm. Si tratta del relé che provvede alla commutazione dell'antenna dal ricevitore al trasmettitore, che scatta già con circa 50-60 mA. In serie al relé trovasi un milliamperometro da 150 mA fondo scala; relé e strumento sono derivati da due condensatori, da 0.1 μF e da 1000 pF, che fuggano a massa la R.F. Il condensatore da 0.1 μF ha anche lo scopo di evitare che il relé « canti ». Lo strumento di griglia, da 10 mA fondo scala, che serve a regolare l'eccitazione, è disposto in serie alla resistenza di griglia.

L'alimentazione anodica è effettuata attraverso un'impedenza di A.F. (Z5); in serie alla tensione anodica è disposta una lampadina mignon da 12 V, 0.15 A che, oltre alla funzione di fusibile, serve anche a segnalare che la tensione anodica è applicata allo stadio finale e indica l'andamento della modulazione.

La griglia schermo è alimentata tramite una resistenza da 30 kohm a 3 W; il condensatore di fuga relativo fa capo al catodo.

Tramite un condensatore di blocco da 2000 pF la placca è collegata al circuito di accordo che, come abbiamo accennato, è del tipo a pi-greco, o Collins.

Con questo circuito, impiegato nei trasmettitori costruiti dalla nota casa americana Collins e oramai noto a tutti i radianti italiani, è possibile l'adattamento dello stadio finale a sistemi radianti con impedenza caratteristica fra 20 e 1000 ohm.

L5 è l'induttanza di accordo che viene parzialmente cortocircuitata per il funzionamento sulle gamme di frequenza più alta. Ad essa è accoppiata la L6, di un paio di spire, che, tramite un « link » (linea a bassa impedenza), può essere impiegata con una scatola di accordo quando si ha a che fare con sistemi radianti bilanciati. In caso contrario questo avvolgimento viene lasciato inutilizzato.

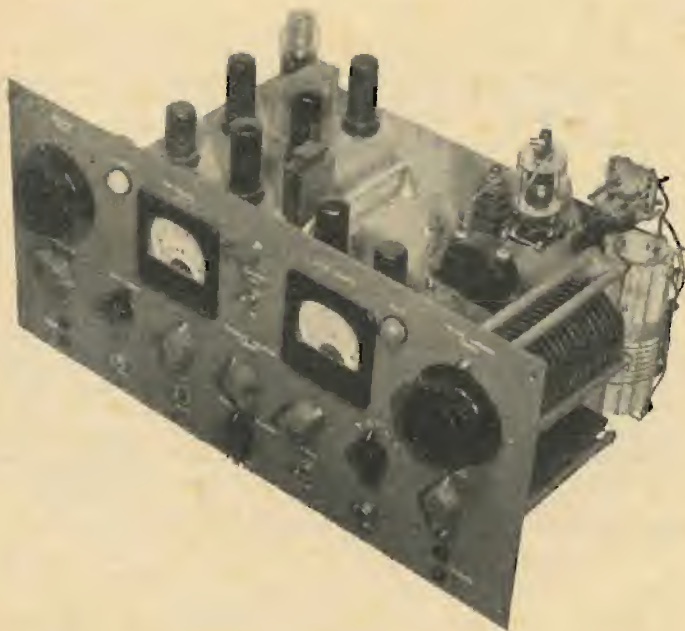
C2 è il condensatore di carico e C1 quello di accordo; i due condensatori risultano in serie fra loro e in derivazione all'induttanza L5, per cui la regolazione di uno di essi richiede anche la regolazione dell'altro.

Vedremo più oltre come essa vada effettuata.

Dal circuito è chiaramente visibile come avvenga la commutazione dell'antenna dal ricevitore al trasmettitore; l'antenna si deve trovare collegata al trasmettitore quando l'ancorina del relé è attratta, cioè quando circola la corrente anodica.

La presa di antenna del ricevitore andrà evidentemente collegata alla boccola contrassegnata Ant. RX.

Il monitore è costituito da un condensatore di accoppiamento da 20 pF, da un « Sirutor » Siemens (raddrizzatore per R.F.) e da una presa per cuffia: quest'ultima è derivata da un condensatore



di fuga da 2000 pF. Il motore sottrae solo una potenza trascurabile allo stadio finale; per contro la sua utilità è grandissima perché consente di autocontrollarsi continuamente.

IL MODULATORE

Il modulatore è costituito complessivamente da cinque valvole e, mentre consente l'uso di microfoni a debole uscita, quali quelli piezoelettrici, fornisce una potenza di uscita di circa 25 W, più che sufficiente per modulare i 50 W di alimentazione dello stadio finale.

La V1 è la preamplificatrice microfonica; è stata usata una 6C5 poiché non è richiesta una forte amplificazione per questo stadio. Ciò non ostante si porrà la massima cura onde evitare ritorni di R.F. in esso; ne deriverebbe una modulazione trillata e accompagnata da rumori fastidiosi.

Allo scopo fra griglia e massa è disposto un condensatore di fuga da 250 pF che ha lo scopo di deviare verso massa eventuali tracce di R.F.

Particolare cura andrà posta nell'esecuzione delle masse relative allo stadio, che verranno eseguite come indicato in circuito. Qualche volta potrà risultare necessario spostare per tentativi sullo chassis il punto in cui si vuole effettuare la massa.

L'alimentazione anodica della preamplificatrice è opportunamente disaccoppiata mediante una resistenza da 50 kohm e un condensatore da 3 μ F; questo accorgimento evita l'insorgere del « motor boating », che non sarebbe improbabile dato che il segnale presente in V1 è in fase con quello della V3.

Analogo accorgimento è stato impiegato per la V2. Il regolatore di volume è disposto all'ingresso del secondo stadio; è questo uno stadio ad alto guadagno che impiega una 6SH7.

Segue uno stadio pilota dove è impiegato una 6F6 come triodo; sul circuito anodico è disposta, tramite un condensatore da 10.000 pF e una resistenza da 50 kohm, una presa per cuffia che permette di effettuare il controllo della B.F.

Tramite il trasformatore di accoppiamento (Tr1) il segnale viene distribuito fra le griglie delle due finali.

Sono queste due 6N7 in classe B, ciascuna con le proprie sezioni in parallelo; queste valvole sono polarizzate con zero volt, cioè con i catodi direttamente collegati a massa.

Attraverso Tr2, che è il trasformatore di modulazione, il segnale va a modulare la tensione di alimentazione dello stadio finale di R.F. che attraversa il secondario del trasformatore medesimo. Si noti che lo stadio finale modulatore viene alimentato direttamente dalla tensione prelevata dal filamento della raddrizzatrice senza l'interposizione di impedenze di filtro.

Per gli stadi precedenti è invece impiegata un'impedenza di filtro di 30 H.

ALIMENTAZIONE

Gli alimentatori occorrenti sono tre, e precisamente:

- a) alimentatore 250 V, 100 mA;
- b) alimentatore 300 V, 150 mA;
- c) alimentatore 500 V, 100 mA.

Il circuito degli alimentatori è indicato in fig. 2. Essi sono stati realizzati in un cofano separato che è collegato al cofano trasmettente mediante un cavo che porta le varie tensioni.

L'alimentatore di cui in a) utilizza come raddrizzatrice una 6AW5; può andare bene però anche qualunque altra valvola di caratteristiche similari.

Gli altri due alimentatori impiegano invece come raddrizzatrici due 5R4-GY, di caratteristiche più spinte.

La realizzazione di questi alimentatori non presenta difficoltà di sorta. I dati sono tutti indicati in circuito.

Accenniamo qui solo allo strumento col quale è possibile la misura, in funzionamento, delle varie tensioni anodiche, nonché di quella di accensione.

Il raddrizzatore impiegato è del tipo a una semionda; il valore della resistenza addizionale in questo caso va trovato come per la c.c., dividendo quindi il valore trovato per 2,22. Tante volte però è necessario ritoccare il valore trovato col calcolo, specie se il raddrizzatore ha una resistenza interna non trascurabile.

REALIZZAZIONE

Come s'è detto prima, la stazione è composta di due cofani: un cofano trasmettente e un cofano alimentatore. Per chi volesse attenersi esattamente alla nostra realizzazione riportiamo non solo le dimensioni dei telai ma anche uno schizzo dei cofani con tutte le dimensioni.

Il trasmettitore utilizza pannello e telaio in alluminio di 3 mm di spessore. Anche i telai dell'alimentatore sono in alluminio di 3 mm.

I cofani sono invece fatti con lamiera di ferro di 1,5 mm; è inutile dire che per la costruzione di questi ci si dovrà rivolgere a ditte specializzate, specie se si hanno certe esigenze estetiche.

I cofani ed il pannello frontale sono verniciati a fuoco con vernice raggrinzante di colore grigio militare, previa sabbiatura.

I telai invece sono semplicemente sabbiati. Sul pannello frontale, per chiarire le funzioni dei vari comandi, siamo ricorsi a decalcomanie della Millen che sono di ottimo effetto e che — se ben applicate — si confondono con una ottima incisione al pantografo. Datò il tono scuro del pannello sono state scelte decalcomanie di colore bianco. Beninteso le didascalie sono in inglese, ma i termini tecnici inglesi sono ormai talmente noti anche da noi che la cosa non preoccupa nessuno. Il telaio trasmettente è sovraddato col pannello e può essere estratto dal cofano, cui è fissato con quattro viti.

Per ispezionare l'interno, anche durante il funzionamento, e per sostituire il quarzo è stato previsto uno sportello munito di nottolino.

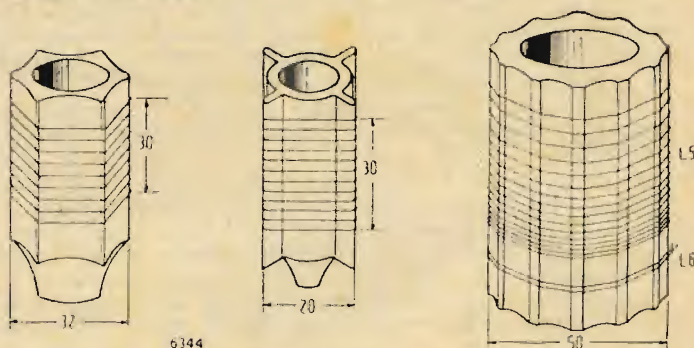
Lateralmente al cofano trasmettente sono state praticate delle alette per il raffreddamento, mentre che il cofano alimentatore dispone frontalmente di una finestra quadra chiusa da una rete metallica.

Rimandiamo il lettore ai vari disegni per tutti gli altri dettagli di carattere costruttivo.

Accenniamo ancora ad uno schermo disposto internamente al telaio che divide il modulatore dal resto; si noti altresì che la 807 è montata semincassata nel telaio, e ciò allo scopo di evitare pericolosi effetti reattivi fra circuiti di entrata e di uscita.

La filatura verrà eseguita in maniera normale tenendo conto delle raccomandazioni prima fatte in proposito e curando la brevità dei collegamenti.

Si curerà di usare componenti della migliore qualità per avere il successo assicurato.



Particolari delle bobine. - Da sinistra a destra: L1 (40 metri): 18 spire, 0,6 mm; L2 (20 e 15 metri): 9 spire, 1 mm, presa a circa metà; L3 (10 metri): 4½ spire, 1 mm. - Al centro: L4 (V.F.O.): 20 spire, 0,6 mm, presa a circa un terzo. - A destra: L5: 14 spire a spaziatura decrescente prese alla 8ª, 4ª e 2ª spira; L6 = 2 spire, 1 mm.

Il trasmettitore qui descritto è posto in vendita al prezzo d'occasione di 120.000.
Rivolgersi a "l'antenna"

Terminato il montaggio, dopo essersi assicurati di non aver commesso qualche banale errore si inseriranno le valvole ed il cristallo e si applicherà in primo luogo la tensione al solo « exciter » premendo l'apposito pulsante. Si misurerà la relativa tensione mediante il voltmetro disposto sull'alimentatore e si terrà d'occhio il milliamperometro posto sul circuito di griglia dello stadio finale.

Si porterà il commutatore di gamma sui 40 metri, si metterà al massimo il comando dell'eccitazione, e si porterà il deviatore VFO-CRIST sulla posizione cristallo. Variando la capacità del condensatore disposto in placca della V9 si dovrà avere l'innescio delle oscillazioni, che verrà rivelato dalla formazione di una corrente di griglia nello stadio finale. Si regolerà detto condensatore sino ad aversi la massima corrente di griglia.

Ciò fatto si potrà portare il commutatore sulla posizione 20 metri; la corrente di griglia scomparirà.

Si varierà ora il condensatore disposto sulla placca della V10 fino ad aversi il ripristino della corrente di griglia, fino al massimo. Si ritoccherà anche il condensatore dei 40 metri.

Portando il commutatore nella posizione successiva si potrebbe controllare il funzionamento dello stadio medesimo come triplicatore, sui 15 m; è preferibile però rimandare all'ultimo questa operazione e portare il commutatore sulla posizione 10 metri. Si opererà qui come prima indicato, ritoccando i condensatori precedenti.

Tornando sulla posizione 15 m si ruoterà il condensatore posto in placca alla V10 e si dovrà avere il « dip » come nei casi precedenti; in caso contrario si sposterà la presa eseguita sulla bobina L2.

Dopo esserci assicurati così del regolare funzionamento dell'exciter, si includerà il V.F.O., e in primo luogo si osserverà se avviene l'innescio nel tubo regolatore di tensione. Ruotando quindi il condensatore di accordo del V.F.O., senza toccare i comandi dell'exciter, si dovrà avere come nei casi precedenti, corrente di griglia nello stadio finale. In caso negativo si dovrà dedurre o che l'oscillatrice si rifiuta di oscillare o che il V.F.O. è fuori gamma. Aiutandosi con un ricevitore sarà facile scoprire la causa.

Una volta constatato il regolare funzionamento del V.F.O., si dovrà procedere alla sua taratura; in un primo tempo si userà un comune oscillatore per una taratura grossolana e successivamente ci si potrà riferire a frequenze esattamente note sia di cristalli propri che di altri radianti e tracciare con pazienza, ma con precisione la scala definitiva.

La messa a punto dello stadio finale verrà eseguita ponendo a zero il volume del modulatore e ponendo quindi lo standby in posizione di trasmissione; si saranno regolati in precedenza i comandi relativi all'exciter e s'inizierà dai 40 m. Si regolerà la corrente di griglia dello stadio finale a 3,5 mA. Con l'antenna collegata e con il condensatore C2 completamente aperto si ruoterà rapidamente C1 sino ad aversi una diminuzione della corrente anodica nello strumento posto in placca della 807.



Si prenderà nota della corrente indicata, si aumenterà la capacità di C2, e si ricercherà con C1 un altro minimo che sarà però superiore in valore al precedente.

Procedendo successivamente si potrà « caricare » lo stadio finale fino ad una corrente di circa 100 mA. Se questo valore venisse superato basterà tornare un po' indietro con il condensatore C2.

Si passerà quindi alle altre gamme, ritoccando se necessario le prese sulla L5; ciò anche in relazione all'aereo impiegato.

Ciò fatto si collegheranno il microfono e la cuffia al modulatore, si aumenterà il volume e si controllerà la modulazione, passando successivamente la cuffia sul monitor.

(segue a pagina 201)

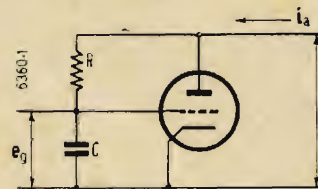
MODULATORE DI FREQUENZA CON TUBO A REATTANZA

di F. Motolese

(Come presa di contatto col problema della modulazione di frequenza, descriviamo con qualche chiarimento di ordine tecnico, questa semplice realizzazione per coloro che vogliono dedicarsi a questo nuovo ed interessante campo.)

Diciamo anzitutto che tra i vari metodi adatti alla generazione di onde modulate di frequenza, ci sembra di più facile realizzazione quello facente uso di un « tubo a reattanza ».

Per « tubo a reattanza » si intende una valvola elettronica montata con accorgimenti circuitali tali da presentare ai suoi morsetti di uscita una reattanza (o più in generale una impedenza) di valore variabile in funzione della tensione applicata ad una griglia di controllo della valvola stessa.



Il fenomeno nelle sue linee sostanziali è abbastanza semplice: si faccia riferimento infatti allo schema di principio di fig. 1; l'impedenza mostrata tra i morsetti 1+2 è:

$$Z = \frac{e_a}{i_a} \quad [1]$$

i_a la possiamo esprimere in funzione della tensione e_g applicata alla griglia del tubo e della conduttanza mutua dello stesso g_m : si ottiene definitivamente:

$$Z = \frac{e_a}{e_g g_m} \quad [2]$$

Esprimiamo ora la e_g in funzione di e_a e degli elementi noti R e C :

$$e_g = e_a \frac{1}{R + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{e_a}{j\omega RC + 1} \quad [3]$$

Sostituendo nella [2] e semplificando si ottiene:

$$Z = \frac{1}{g_m} + j\omega \frac{RC}{g_m} \quad [4]$$

Come si deduce dalla [4] il circuito di fig. 1 si comporta come una resistenza equivalente di valore $R_e = (1/g_m)$ in serie ad una induttanza di valore $L_e = (RC/g_m)$ o, se preferiamo, come una induttanza $L_e = (RC/g_m)$ con fattore di merito $Q_e = \omega RC$.

In particolare il valore di L_e può essere variato agendo sulla conduttanza mutua del tubo a reattanza mediante comando della tensione applicata ad una griglia del tubo stesso; la variazione percentuale di conduttanza mutua che si può far subire al tubo, in fig. 2 sono riportate le curve caratteristiche di conduttanza mutua in funzione della tensione di griglia di iniezione per la sezione esodo della ECH4.

Connettendo i morsetti 1 e 2 del circuito di fig. 1 in derivazione sul circuito oscillante di un generatore ad alta frequenza (vedi fig. 3) si ha la possibilità di comandare la frequenza di quest'ultimo mediante la variazione del potenziale applicato alla griglia di controllo del tubo a reattanza.

In tal caso il circuito risonante dell'oscillatore è costituito dalla capacità C e da un'induttanza virtuale che è la combinazione in parallelo della L e dell'induttanza equivalente L_e del tubo a reattanza, vale a dire: $L_v = [LL_e/(L+L_e)]$. [5]

Se si fa subire alla L_e un incremento δL_e è evidente che la L_v subirà un incremento ΔL_v tale che:

$$L_v + \Delta L_v = \frac{L(L_e + \delta L_e)}{L + L_e + \delta L_e} \quad [6]$$

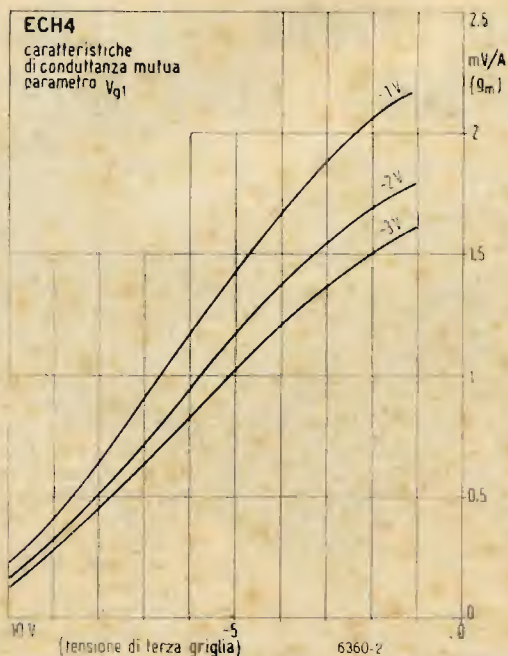
e risolvendo rispetto a ΔL_v :

$$\Delta L_v = \frac{\delta L_e^2}{(L + L_e)^2} \frac{L_e}{L + L_e(1 + \delta)} \quad [7]$$

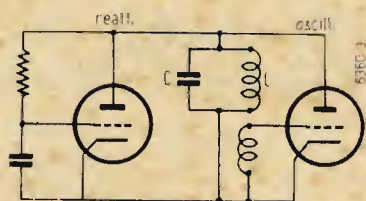
Ricordando la [5] si ottiene in definitiva:

$$\Delta = \frac{\delta}{1 + \frac{L_e}{L}(1 + \delta)} \quad [8]$$

La [8] è riprodotta graficamente in fig. 4.



In base a questa breve premessa teorica si può concludere che al fine di ottenere un alto scarto di frequenza per una piccola ampiezza del segnale modulante da applicare alla griglia di controllo del tubo a reattanza, conviene anzitutto tener basso il rapporto



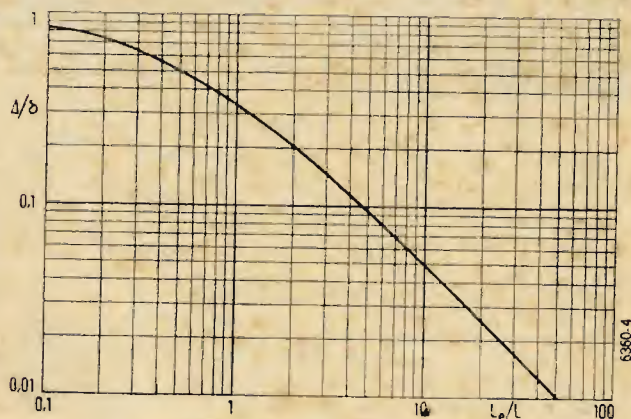
L_e/L vale a dire grande L e piccolo di L_e . Il massimo valore possibile di L è quello per il quale la L stessa risuona alla frequenza di lavoro richiesta con le capacità parassite del circuito.

Per ridurre il valore di L_e conviene usare valvole ad elevata pendenza e tener piccolo il prodotto RC ; in tal modo però si abbassa il fattore di merito della L_e e quindi si carica maggiormente l'oscillatore con gli inconvenienti ben noti. Bisogna infine far in modo che la differenza di potenziale alta frequenza che si localizza ai capi del condensatore C abbia un valore di cresta inferiore alla tensione di polarizzazione di griglia onde far sì che quest'ultima lavori sempre senza corrente di griglia.

Si è realizzato il circuito di fig. 5.

La sezione triodo della ECH4 è un oscillatore tipo Armstrong: il circuito oscillante è costituito dalla induttanza L_1 in parallelo alla L_e della sezione esodo e dalle capacità d'uscita della sezione triodo e della sezione esodo più le capacità parassite dei collegamenti.

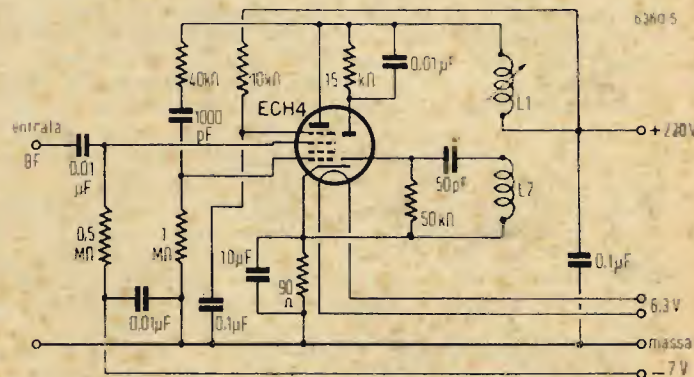
L'induttanza L_1 è stata avvolta con 25 spire di filo del diametro di 4/10 per una lunghezza di 20 millimetri su un supporto di teflon di diametro di 16 millimetri che porta internamente un nucleo di materiale ferromagnetico col quale è possibile regolare la frequenza di lavoro intorno ai 7 MHz. L'avvolgimento di reazione



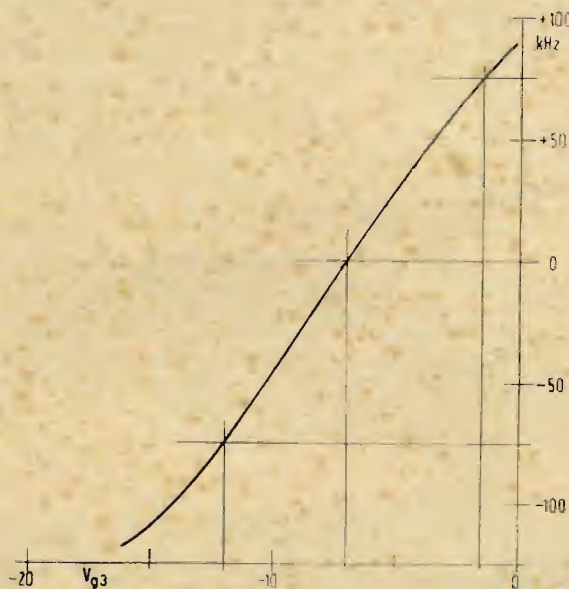
L_2 consiste in 6 spire di filo da 2/10 lacca seta avvolto, a partire dal lato freddo, tra le spire di L_1 .

La resistenza di 15 kohm derivata da 10000 pF serve unicamente a causare una caduta di potenziale di circa 80 V, in modo da far funzionare l'oscillatore con tensione di placca ridotta.

La sezione esodo della ECH4 esplica la funzione di modulatore a reattanza: a ciò il gruppo RC è costituito dalla resistenza di 40 kohm e dalla capacità d'ingresso della sezione esodo (circa 5 pF); il condensatore da 10000 pF serve da blocco per la tensione continua mentre la resistenza di fuga di griglia è costituita dalla resistenza di 0.9 Mohm.



Il segnale modulante è iniettato nella terza griglia a mezzo del condensatore da 10000 pF mentre la tensione base di polarizzazione di questo elettrodo è ottenuta applicando una differenza di potenziale di 7 V tra la resistenza di 0.5 Mohm e la massa; tale ten-



sione deve essere ben stabilizzata giacché controlla la frequenza centrale di lavoro.

La polarizzazione della prima griglia della sezione esodo (circa -2 V) è ottenuta mediante la resistenza catodica di 90 ohm, su questa resistenza è derivato un condensatore di capacità piuttosto elevata (10 uF) per cortocircuitare anche la bassa frequenza; un difetto di capacità nel circuito catodico introdurrebbe infatti una controreazione alle frequenze foniche più basse con l'effetto di diminuire la profondità di modulazione per queste ultime.

E' stata rilevata sperimentalmente la caratteristica di modulazione.

Come si vede da fig. 6 dove sono riportati in ascisse i valori istantanei di differenza di potenziale applicati alla terza griglia della sezione esodo della ECH4 e in ordinate le deviazioni di frequenza rispetto alla condizione di assenza di modulazione, è possibile ottenere degli scarti di frequenza di ± 75 kHz con tensioni di modulazione di 3.5 V valore efficace.

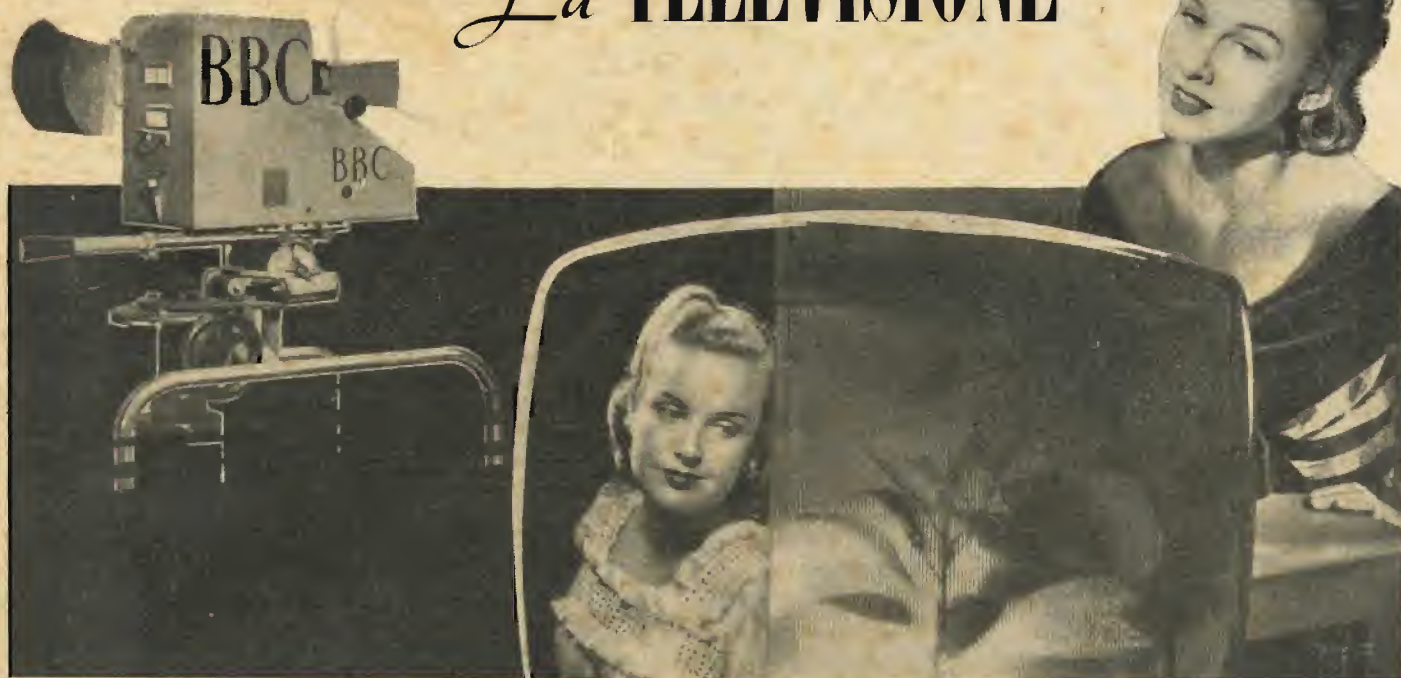
Onde ottenere una buona stabilità di frequenza è senz'altro indispensabile alimentare il complesso con tensioni stabilizzate.

Il segnale d'uscita può essere prelevato dal circuito di placca della ECH4 o meglio direttamente sulla griglia della sezione triodo.

E' opportuno far seguire al modulatore uno stadio di separazione funzionante in classe A.

*

La TELEVISIONE



GENERALITA' SUI TRASMETTITORI R. F. - RICEZIONE - APPENDICE - TELEVISIONE CROMATICA

del dott. ing. Antonio Nicolich

Generalità sui trasmettitori R.F.

Il segnale video completo di impulsi sincronizzanti e di soppressione rappresenta l'oscillazione modulante dell'oscillazione a R.F. emessa dal trasmettitore connesso col sistema radiante per la visione. Quando il trasmettitore è in prossimità dello studio dove si trovano le apparecchiature ausiliarie, il segnale prelevato dall'uscita dell'amplificatore di linea (vedi fig. 11) viene addotto all'ingresso dell'amplificatore B.F. modulatore vero e proprio, facente praticamente corpo unico con gli organi generatori a R.F., mediante cavo speciale a bassissima capacità studiato in modo da produrre minime distorsioni di fase, frequenza e armonica. Quando il trasmettitore a R.F. dista sensibilmente dal luogo di generazione del segnale modulante, si ricorre ad una trasmissione ausiliaria per via radio con frequenza portante generalmente di 8 MHz modulata dal segnale video completo. All'arrivo presso il trasmettitore R.F. occorre allora provvedere alla demodulazione della frequenza supporto; tale demodulazione può essere fatta subito all'arrivo, nel qual caso si amplifica poi il segnale rivelato in B.F. e lo si invia al modulatore, oppure può essere fatta dopo amplificazione della frequenza supporto stessa. In ogni singolo caso alcune particolarità di impianto suggeriscono quale sia la miglior via da seguire, presentando i due metodi suddetti pregi e difetti all'incirca equivalenti. La tecnica costruttiva di un trasmettitore per la visione si scosta alquanto da quella di un comune emittitore per la radio diffusione circolare, data la diversità della gamma d'onda; avendosi a che fare con una frequenza elevatissima a onde ultracorte (44 ± 200 MHz) i circuiti accordati sono costituiti da linee sintonizzate in quarto d'onda a costanti distribuite e risonanti per induttanza e capacità propria, l'accordo si ottiene spostando opportunamente dei ponticelli di $c.10$ e $c.10$ sulle linee stesse costituite per lo più con tubi metallici paralleli; generalmente si notano successivamente: uno stadio pilota controllato a quarzo data l'elevata stabilità di frequenza richiesta ($1/10^5$), vari stadi moltiplicatori di frequenza, separatori e amplificatori. L'ultimo stadio di potenza riceve la modulazione che si effettua per griglia generalmente. Il modulatore comprende diversi stadi di amplificazione di B.F. preceduti dallo stadio rivelatore nel caso in cui la demodulazione della portante a 8 MHz avvenga subito alla ricezione, ovvero preceduti dagli stadi rivelatori e amplificatori a R.F., nel caso in cui la demodulazione segua l'amplificazione dell'onda supporto; nel

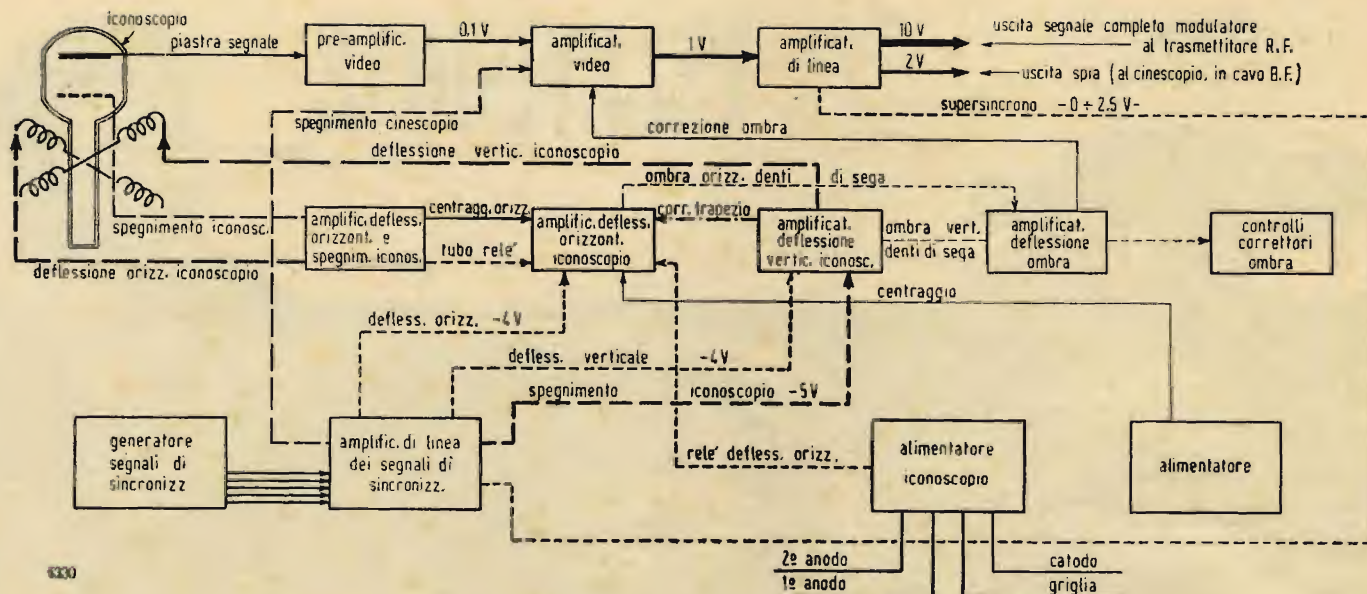
secondo caso gli stadi di B.F. seguenti la rivelazione sono evidentemente meno numerosi che nel primo caso. La potenza antenna è di 1 ± 5 kW di cresta.

Completano il complesso trasmettente una serie di alimentatori parte a diodi, parte a gruppi rotanti, di relé, di interruttori, di strumenti di misura indicanti in ogni istante le condizioni di funzionamento dei tubi principali, di organi di regolazione e messa a punto, il trasformatore di modulazione, i circuiti di filtro dell'A.T. generale, gli stabilizzatori, il serbatoio e le pompe per il raffreddamento rispettivamente per la circolazione dell'acqua di raffreddamento, i ventilatori ad aria, il sistema radiante, l'ampèrometro d'aereo a R.F., ecc.

Quanto è stato detto in quest'ultimo paragrafo riguarda la trasmissione via radio del canale video; accanto a questo si ha il canale audio, che accompagna la visione, la frequenza portante di quest'ultimo è sempre lievemente inferiore (-3.5 MHz) della portante video, sempre però ad onda ultra corta; non è qui il luogo di descrivere un trasmettitore fonico, basti dire che esso consiste in un generatore A.F. modulato in ampiezza o in frequenza con le oscillazioni provenienti dai microfoni di presa e amplificate attraverso il modulatore audio; insomma per la sezione sonora si ha un intero apparato trasmettente del tutto indipendente da quello della sezione video. Nessuna preoccupazione desta la sincronizzazione della parola col gesto, poichè i due fatti sono contemporanei nelle riprese ottica e sonora dal vero; nel caso delle trasmissioni di film, il problema è già risolto dalla costituzione della pellicola stessa.

Ricezione

Colla trasmissione del segnale video completo si è realizzata la trasformazione dell'energia luminosa in energia elettrica; alla ricezione si realizza la trasformazione inversa e cioè si traducono gli impulsi elettrici ricevuti in variazioni di intensità luminosa. Questo è pertanto il principale compito del ricevitore per televisione. Il tubo ricevente in cui avviene la trasformazione sopracennata è chiamato « Cinescopio ». E' questo un particolare tubo a raggi catodici che presenta, quando è in funzione, sullo schermo fluorescente un rettangolo luminoso ottenuto applicando alle sue placchette deviatrici orizzontali (o alle bobine di deflessione orizzontale) una tensione a denti di sega ottenuta dagli impulsi di sincronizzazione orizzontali, o di linea, ricevuti per via radio e



6330

applicando alle sue placchette deviatrici verticali (o di quadro) una tensione a denti di sega ottenuta dagli impulsi di sincronizzazione verticali pure ricevuti per via radio (se la deflessione è elettromagnetica anziché elettrostatica, tali impulsi vengono inviati alle bobine di deflessione verticali); l'impulso elettrico dovuto al segnale video di analisi viene applicato alla griglia del cinescopio ottenendosi di variare la polarizzazione (e quindi l'intensità della corrente del raggio, cui è proporzionale la luminosità destata sullo schermo fluorescente) col ritmo di modulazione del segnale di analisi stesso. Si è così realizzata la seconda trasformazione di energia suaccennata (da impulsi elettrici a variazioni di intensità luminosa). I gruppi essenziali costituenti un ricevitore televisivo tipo supereterodina completo di canale audio, sono:

— Circuito di ingresso per la captazione delle due portanti audio e video.

— Stadio amplificatore R.F. per dette.

— Stadio mescolatore, 1° rivelatore. In alcuni casi si hanno due stadi mescolatori-rivelatori separati: uno per la frequenza del canale video, l'altro per la frequenza del canale audio. Questi stadi comportano ciascuno un oscillatore secondo il noto principio della supereterodina.

— Un complesso di filtri per la separazione delle due M.F. video e audio ottenute dalla mescolazione precedente.

— Due o tre stadi di M.F. per il canale audio, seguiti dal secondo rivelatore e dalle B.F. audio fino all'altoparlante, con che termina il canale audio.

— Vari stadi di M.F. del canale video; il valore di questa M.F. è assai elevato ($8 \div 15$ MHz) data la vasta gamma passante ($3,9 \div 5,0$ MHz). I circuiti amplificatori inerenti vengono sensibilmente smorzati per ottenere una curva di selettività assai ampia come richiesto.

— Filtri e stadi di separazione del segnale di analisi dai segnali di sincronizzazione.

— Filtri e stadi di separazione dei segnali di sincronizzazione di linea da quelli di quadro.

— Dispositivi di regolazione del fuoco (1° anodo), del contrasto ampiezza del segnale video, di centraggio, di sicurezza di luminosità di fondo (polarizzazione base del cinescopio).

— Complessi alimentatori ad alta tensione per il tubo ricevente o cinescopio (ordine di grandezza = 6000 V). (Per gli altri tubi occorre una tensione di 300 V circa); id. a bassa tensione per la polarizzazione di griglia; per l'accensione dei tubi. Si deve notare che i segnali di pilotaggio del raggio in ricezione non sono gli impulsi di sincronizzazione a forma rettangolare ricevuti; ma sono, come nell'iconoscopia a denti di sega. Questi vengono ottenuti da appositi oscillatori detti « oscillatori bloccati », che in condizioni di non ricezione sono polarizzati così negativamente da essere interdetti; quando alla griglia del tubo dell'oscillatore bloccato giunge un impulso di sincronizzazione, ricevuto per via radio, questo modifica la polarizzazione fino a rendere possibile il funzionamento del tubo di scarica che genera il dente di sega; dopo successiva amplificazione questo viene addotto al cinescopio.

Si noti ancora che nei ricevitori video, audio, che accompagnano la visione e audio sulle normali gamme d'onda, lunghe, medie,

corte e cortissime, si ha oltre ai circuiti descritti sopra anche un circuito ricevente normale. In altri ricevitori manca la B.F. audio e l'altoparlante, cioè si ha solo la ricezione video, ma il canale audio è in essi sviluppato fino al secondo rivelatore per cui è sufficiente collegare l'uscita di questo stadio alla presa fono di qualsiasi ricevitore normale per ottenere la ricezione del canale audio che accompagna la visione, la ricezione della radio diffusione circolare essendo interamente affidata al ricevitore ausiliario. Talvolta la visione è diretta sul cinescopio, tal'altra si ha per riflessione sopra uno specchio. In questo caso il cinescopio è montato verticalmente e lo specchio fa parte di un coperchio che protegge l'immagine della luce ambiente. Altri tipi di cinescopi anziché circolari sono di forma quadrangolare (es. Ric. E 1 di progettazione e costruzione tedesca, presenta il tubo ricevente rettangolare 200×230 mm. con quadro di visione 195×225 mm). Comunque le dimensioni dei quadri di visione sono modeste; essendo assai difficile aumentarle per la limitazione dovuta alla elevata pressione che il vetro deve sopportare nella realizzazione dei tubi ad alto vuoto, si è provveduto alla proiezione dell'immagine ottenuta dal cinescopio, ingrandita per mezzo di sistemi ottici (lenti e lenti a liquidi) sopra schermi posti fuori del ricevitore. I risultati ottenuti lasciano però alquanto a desiderare nei riguardi della luminosità e nitidezza dell'immagine. Uno dei dispositivi più perfezionati in questo senso è quello presentato dalla Casa Scophony. I principali studiosi realizzatori nel campo della televisione in Italia sono la Sifar, la Marelli, la Philips.

Appendice

Nelle poche righe che seguono si vuole mettere al corrente gli interessati sugli sviluppi dei tubi di presa e in particolare del loro organo sensibile fotocatodico. Si dirà infine una parola sulla Televisione cromatica. La prima realizzazione di interesse risale al 1933 quando l'americano Farnsworth costruì il « Dissector tube » provvisto di fotocatodo continuo e piano in cui l'emissione elettronica dovuta all'azione della luce è continua in ogni punto e proporzionale all'intensità della sorgente. I fascetti elettronici generati sotto l'azione di campi elettrici e magnetici vengono guidati ad un moltiplicatore elettronico a più stadi, quindi raccolti da apposito elettrodo. La continuità galvanica, escludendo l'accumulo elettronico, rende assai piccola sensibilità di questi tubi. Perciò è indispensabile una notevole moltiplicazione elettronica. Nell'iconoscopia di Zworykin, come si è descritto, ove un fotocatodo a mosaico discontinuo ad emissione uniforme rende possibile il sistema ad accumulazione elettronica variabile con la luminosità del punto immagine, poichè le fotocellule od elementi del mosaico sono di area minore di quella della sezione del raggio catodico scendente, il mosaico si comporta analogamente ad una superficie senza discontinuità a conduttanza trasversale nulla.

Il fotocatodo a banda Castellani discontinuo in una sola direzione è pure piano e ad emissione uniforme; la sua sensibilità è intermedia a quella dei due tubi surriferiti, per cui sono sufficienti tre stadi di moltiplicazione elettronica. L'immagine viene proiettata su questo fotocatodo (telepantoscopia Castellani) a strisce o bande successive e non interamente come sui fotocatodi a mosaico. Ancora al Castellani è dovuto il « fotocatodo a mosaico bifacciale »

sul quale da una parte viene proiettata una immagine e dall'altra si fa pervenire la scansione del raggio catodico con l'effetto di separare i fotoelettroni dalla accumulazione elettronica. Questo tipo di tubi presenta maggior rendimento e permette di raggiungere una finezza più spinta di riproduzione dell'immagine che non i tipi con fotocatodi normali.

Il fotocatodo bifacciale ha una finissima trama di fili isolati (che funziona come la piastra del segnale dell'iconoscopia) nelle cui cellette alloggiare in numero grandissimo dei brevi conduttori d'argento isolati immersi in una lega metallica o comune elettrodo; detti conduttori sono sensibilizzati al cesio sull'estremo rivolto al proiettore ottico, dall'altro per la scansione elettronica; le due specie di elettroni vengono raccolte ognuna da un particolare anodo. Nel tubo di Finke si ha ancora un mosaico sensibilizzato sulle due facce: l'immagine anziché venir proiettata direttamente su una faccia del mosaico, viene proiettata su un fotocatodo ausiliario trasparente; quindi l'immagine elettronica formata per foto-emissione viene concentrata sopra una faccia del mosaico per azione di una lente elettronica ad alta frequenza; la distanza mosaico-fotocatodo è regolata in modo da aversi un'inversione del campo ogni volta che fotoelettroni raggiungono il mosaico, così che gli elettroni secondari prodotti vanno a incidere sul fotocatodo; ne consegue un moto oscillatorio della massa elettronica che si arricchisce ad ogni contatto con uno dei due elettrodi: questo sistema dà luogo a vari inconvenienti; il mosaico viene poi scanso sull'altra faccia con un pennello catodico di *elettroni lenti* allo scopo di impedire l'emissione secondaria nel periodo di scarica del mosaico. L'*iconoscopia ad immagine* risulta costituito come si è detto da un fotocatodo e da un mosaico riuniti in un solo tubo, la sua sensibilità è 10 volte superiore quella di un normale iconoscopia. In questi tubi si sono sperimentati vari tipi di mosaico composti di sostanze diverse e ottenuti con processi di preparazione speciali. L'*orticonoscopia* di Sarnes e Rose è un iconoscopia in cui l'esplorazione avviene con elettroni lenti, che, come si è detto, evitano l'emissione secondaria quando raggiungono il mosaico, ottenendosi un rapporto di emissione inferiore all'unità. Un avvolgimento percorso da corrente che riveste tutto il tubo cilindrico genera un campo magnetico assiale che disciplina e mette a fuoco gli elettroni mobili con bassa velocità; la deflessione orizzontale è ottenuta dalla combinazione di detto campo magnetico con un campo elettrostatico prodotto da una coppia di placchette deviatrici, mentre la deflessione verticale o di quadro è ottenuta combinando ad angolo retto il precedente campo magnetico con un secondo campo magnetico prodotto da un adatto gioco deviatore; il mosaico è trasparente e l'immagine viene proiettata sulla sua faccia posteriore attraverso una lente ottica di messa a fuoco contenuta nel tubo stesso. La sensibilità dell'*orticonoscopia* è più che doppia di quella dell'*iconoscopia* normale. Se nel mosaico di Zworykin in luogo della piastra di mica si pone una piastra semiconduttrice si ottiene il «fotocatodo semiconduttore» in cui i fotoelettroni vengono lentamente assorbiti dall'anodo che per effetto della scarsa conduttività della piastra risulta ad un potenziale leggermente (superiore) positivo rispetto agli elementi sensibili; ne consegue un maggior rendimento per l'aumentata accumulazione elettronica.

Nel «fotocatodo fotoresistente» si sfrutta l'effetto fotoelettrico detto appunto fotoresistente, in virtù del quale una cellula sensibile varia la sua resistenza elettrica in funzione della intensità di illuminazione. Nel «monoscopia» il mosaico è sostituito da una lastra di alluminio sulla cui faccia rivolta al catodo emittente sono tracciate figure geometriche (cerchi, quadrati, linee divergenti, simmetriche, oggetti, marchi di fabbrica, lettere dell'alfabeto ecc.) a carbone; quando il raggio scandente incontra la superficie metallica provoca l'emissione secondaria e la corrente conseguente viene raccolta da un opportuno elettrodo, quindi inviata attraverso ad una resistenza di carico; quando il raggio incontra il rivestimento non conduttore di carbone non si ha emissione alcuna, per cui si hanno alternanze nella corrente che costituisce il segnale video da trasmettere. Il monoscopia viene impiegato per la messa a punto delle apparecchiature nello studio, infatti si eseguono le regolazioni dei vari organi fin tanto che la ricezione delle figure regolari e geometriche del monoscopia siano soddisfacenti, assicurandosi così che anche le immagini dal vero verranno trasmesse con le giuste proporzioni e che i rapporti dimensionali saranno conservati in tutte le direzioni ed in qualsiasi punto del quadro.

Televisione cromatica

Sfrutta un processo analogo noto in fotografia colorata col nome di «processo delle tricromie». Si fa uso di tre filtri colorati rispettivamente: rosso + arancio, giallo + verde, turchino + violetto che sono i colori fondamentali. L'immagine da trasmettere viene scomposta in elementi, ciascun elemento viene esplorato coi tre filtri e viene trasmesso sotto forma di tre segnali di intensità proporzionale all'intensità della tinta. Alla ricezione ha luogo la sin-

tesi per mezzo di tre filtri analoghi. Si devono così creare per ogni elemento di immagine tre segnali. Nel caso in cui la loro trasmissione avvenga contemporaneamente e con tre canali distinti, tutto passa come nella trasmissione in bianco e nero, solo che gli apparati di presa vanno moltiplicati per tre e devono essere sincronizzati fra loro; analogamente alla ricezione, si devono avere tre raggi catodici sincronizzati, cioè si richiedono cinescopi a tre penne. Quando invece la trasmissione avviene con un solo canale e in tre tempi successivi, ogni eccitazione luminosa deve durare meno di un ventesimo di secondo (tempo di persistenza delle immagini sulla retina) e la scomposizione in colori deve avvenire in un tempo così piccolo che la posizione finale dell'oggetto non risulti praticamente variata da quella iniziale.

Notevoli sono le apparecchiature trasmettenti e riceventi della Columbia Broadcasting System che fanno uso di due dischi identici, sincronizzati, provvisti dei filtri per i tre colori fondamentali, uno alla trasmissione davanti alla telecamera, l'altro alla ricezione davanti al cinescopio; la sincronizzazione fa sì che quando l'analisi avviene col filtro di un certo colore, la sintesi presenta il filtro corrispondente allo stesso colore. L'esplorazione avviene anche in questo caso a linee alterne per tutti e tre i colori in un ventesimo di secondo con la seguente successione: rosso = linee dispari, verde = linee pari, azzurro = linee dispari, rosso = linee pari, verde = linee dispari, azzurro = linee pari; l'esplorazione in tutte le linee del quadro, le dispari su un colore, le pari su un altro colore, ha luogo con frequenza 60 Hz e di conseguenza ogni serie di linee (pari o dispari) con frequenza 120 Hz. La trasmissione è limitata a 343 linee. Lo sfarfallio (flicker) è trascurabile anche nel caso di trasmissione di un solo colore (con un solo filtro). E' ovvio che non disponendo di alcun filtro si ottiene l'ordinaria riproduzione in bianco e nero.

Da quanto precede si arguisce che il processo televisivo comporta uno sforzo non piccolo di studio, di tecnica di costruzione e di messa a punto, nonché spese di impianto elevatissime. Purtroppo il coronamento di tale somma di sacrifici non è confortevole perché il pubblico, abituato ormai ai miracoli della tecnica, pretende la ricezione perfetta e la confronto immediatamente col cinema, che dà invece quadri comunemente più grandi, immagini di gran lunga più nitide e più luminose, non solcato dalle righe di analisi. Si aggiunga che le applicazioni della televisione non sono vaste, infatti data la portata limitata degli emittitori, al massimo 50 chilometri, se l'avvenimento trasmesso presenta grande interesse, il pubblico si reca facilmente sul luogo in cui il fatto si compie, diversamente anche la trasmissione viene trascurata. Notevoli sono pure le difficoltà di mantenere programmi variati, perché gli attori non amano mostrarsi, per così dire, in intimità col pubblico e si adattano malvolentieri a recitare sotto l'abbagliante tropicale illuminazione necessaria per la presa in uno spazio sempre eccessivamente ristretto. Ciò non deve tuttavia scoraggiare lo studioso ben conscio delle asperità della ricerca scientifica; continui invece a lavorare in questo senso per la bellezza del lavoro in sé e per sé, per la sua soddisfazione intima personale, unica cosa bella di questo mondo. Pensi infine che l'umanità potrà anche trovare un vantaggio che, pure se minimo, giustifica la devozione di tutta una esistenza, ricerchi ancora e sempre con sublime e inassopita passione.

*

N.d.R. - Con questo articolo termina il primo ciclo riguardante i problemi tecnici della televisione. In un prossimo numero l'ing. A. Niccolich riprenderà l'argomento parlando sul "Canale video-audio in televisione".

TRASMETTITORE 50 W

(segue da pagina 197)

OPERAZIONE

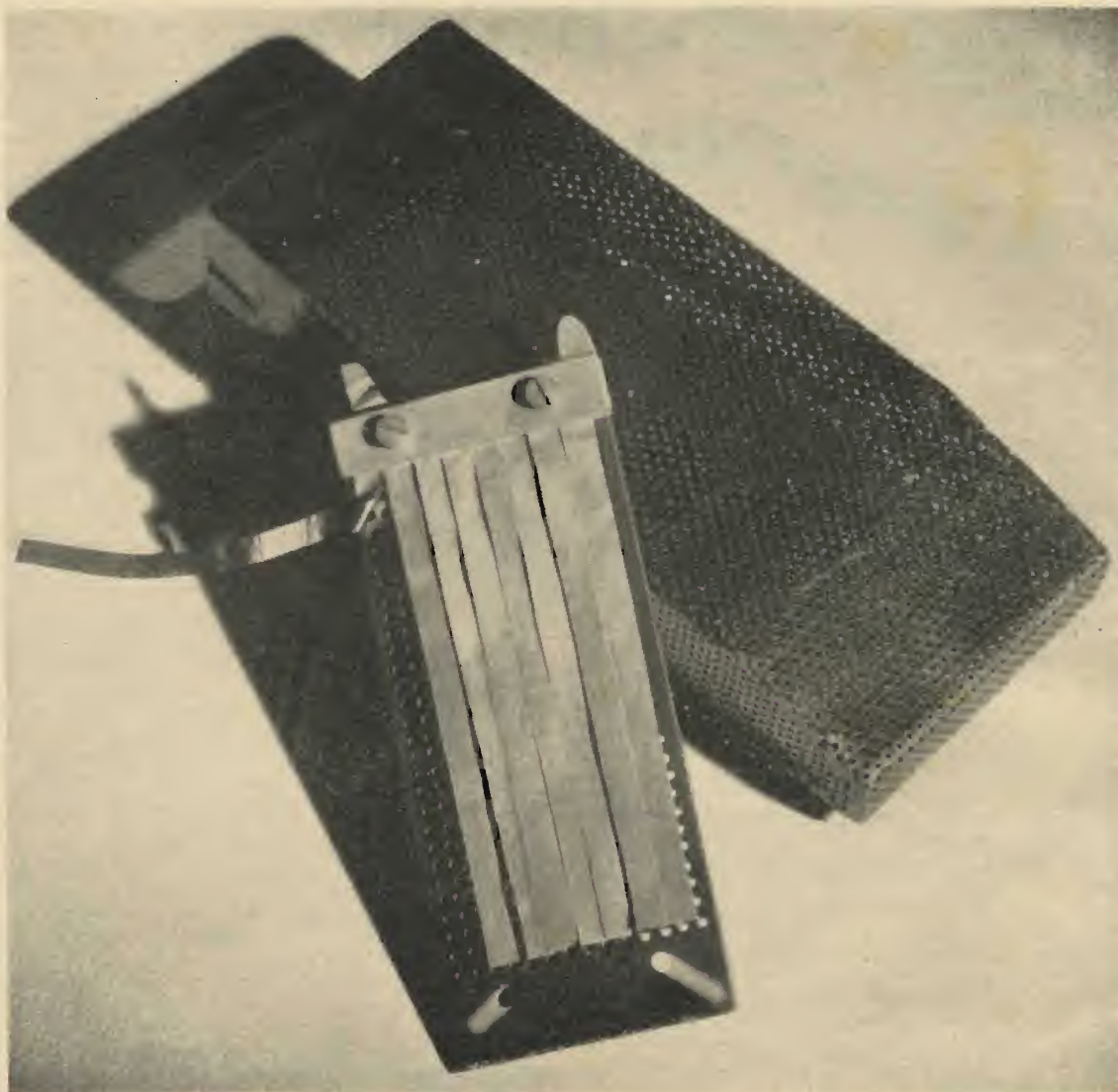
Una volta controllato così il trasmettitore si potrà provarlo collegandosi con una stazione vicina e facendosi passare tutti i controlli relativi all'emissione: qualità, profondità di modulazione, larghezza di banda, stabilità di frequenza, ecc.

In un secondo tempo, solo quando si è certi che la stazione non soffre di nessuna anomalia si cercheranno i collegamenti a maggiore distanza, ed il DX.

Ai principianti raccomandiamo il rispetto di quelle norme di correttezza e di serietà che devono sempre contraddistinguere il radiante italiano.

I risultati ottenibili con questa stazione sono ottimi, specie se si utilizza un efficace sistema radiante e soprattutto se si prende buona conoscenza delle principali lingue e consuetudini degli OM nonché dell'andamento del traffico nelle varie stagioni dell'anno sulle diverse gamme.

*



Le due linghette superiori servono al collegamento del cavo. Una striscia è ricollata in fuori per mostrare la foratura della piastra. La foratura non corrisponde al disegno perché il microfono fotografato non è quello definitivo, ma uno montato per prova, differente solo nel numero dei fori.

MICROFONO AUTOCOSTRUITO A NASTRO

di Ernesto Viganò

Ecco, cari lettori, un buon microfono adatto sia alla voce che alla musica, tanto robusto da sopportare impunemente urti o sbalzi di temperatura e soprattutto poco costoso. Io me lo sono costruito con materiale che avevo già in casa, e non mi è costato un centesimo. Ne avevo bisogno, ma il costo di quelli attualmente in commercio, naturalmente parlo di quelli di qualità e non dei residuati, era troppo elevato, e quelli a cristallo troppo sensibili al calore, all'umido e agli urti.

Per farla breve, ne ho scelto uno del tipo a velocità, a condensatore, la cui costruzione è assai semplice.

Si prenda una lastrina di alluminio $45 \times 120 \times 2$ mm, e, con santa pazienza, una buona punta ed un buon trapano, la si fori come è indicato nello schizzo. Meglio, per la minor fatica, se si ha in casa un pezzo di lamiera perforata circa nello stesso modo, ma non sono stato capace di trovarne un pezzo in giro, e comprare una lastra di m. 150×3.50 era un po' troppo.

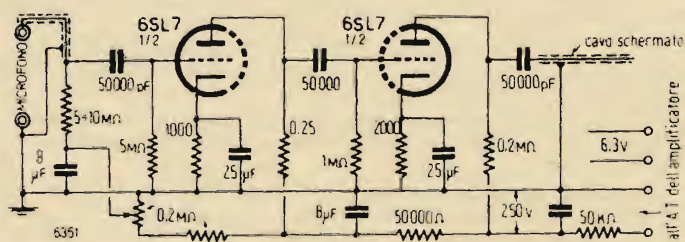


Fig. 1. — Schema del preamplificatore - Tutto deve essere schermato assai bene, possibilmente in scatola di ferro.

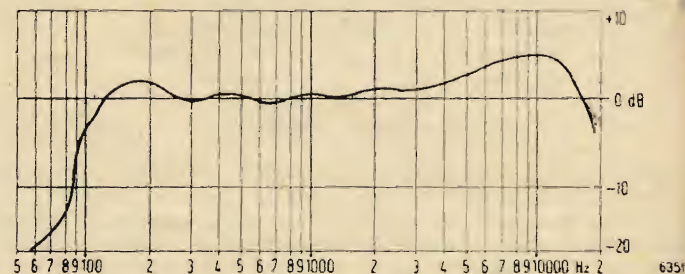
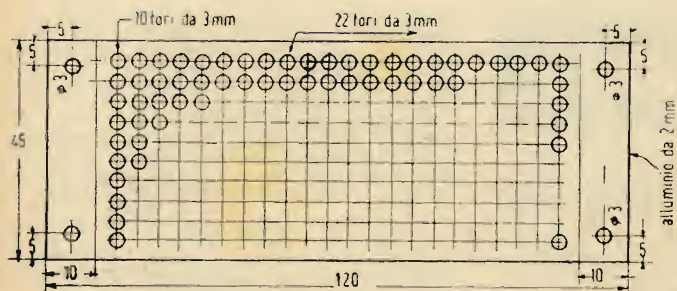
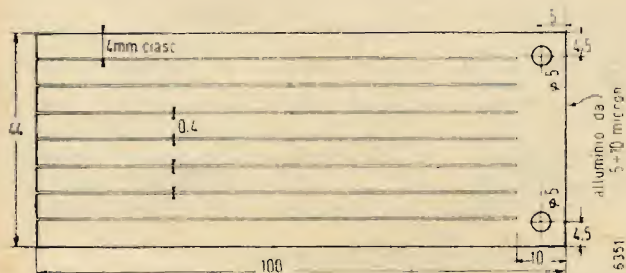


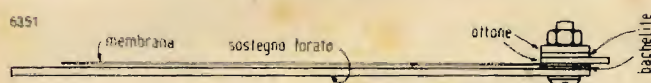
Fig. 2. — Curva di risposta del microfono a nastro.



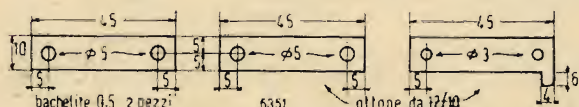
Piastrina metallica (alluminio) forata di sostegno.



Foglio metallico suddiviso in strisce da 1 mm ciascuna.



Schema di montaggio del microfono a nastro.



Elementi distanziatori in bachelite e in metallo conduttore (ottone o rame).

E' consigliabile fare prima i quattro fori all'estremità, avvitarlo su un blocco di legno e ridurlo coscienziosamente a un colabrodo, cercando di non fare troppe bave e di ripassare con una punta più grossa, di circa 6 mm gli inizi dei fori per togliere l'eventuale scabrosità. Poi, se si può, una bella sabbiata è quello che ci vuole, se non si può una passata con carta vetrata finissima stropicciando in tutte le direzioni ed una bollitura di qualche minuto in una soluzione di acqua e soda caustica, può bastare.

Ora viene la parte più delicata: la verniciatura, perchè da questa dipende la riuscita o meno del microfono ed in particolare la sensibilità e la qualità. Se lo si ha si usi dello Zaapon, non avendone ho usato della normale vernice alla nitrocellulosa con ottimo successo. Bisogna verniciare a spruzzo e se non si ha un amico verniciatore si può usare benissimo la pompetta del flit passando una prima mano molto leggera, ed una volta ben asciutta, una seconda mano. Quando l'essiccazione della seconda passata è completa, si appoggia al di sopra un foglio di alluminio ricavato da un vecchio condensatore molto bene ripulito, e si comincia ad applicare una tensione continua sempre crescente tra la stagnola e la piastra forata attraverso una resistenza da 0,1 Mohm ed una cuffia. La tensione viene portata fin verso i 120 V e non si devono udire crepitii di sorta salvo, in alcuni casi, un leggero fruscio dovuto al potenziometro. Se tutto è andato bene, cioè non si sono verificate scariche si può procedere alla costruzione, in caso contrario una terza mano di vernice guarirà il difetto.

Preparato così il sostegno, veniamo alla membrana, seconda dal punto di vista delicatezza e difficoltà di lavorazione. Anche questa è fatta con delle stagnola ricavata da un vecchio condensatore di blocco ben lavata e pulita, attenti però a non snervarla, passandola con l'unghia per lasciarla la si indurisce al punto che non può più servire. Va ritagliata come si vede dallo schizzo: è bene lasciare tra una frangia e l'altra almeno 0,4-0,5 mm per permettere un movimento libero senza ingranamenti.

Poi da due ritagli di bachelite da 1/2 mm e di ottone o rame da almeno 1 mm di spessore si ritagliano le parti necessarie per il montaggio come si vede dallo schizzo, e si monta il tutto come è indicato nel disegno: e cioè con la membrana isolata dalla bachelite e stretta bene tra la piastrina di ottone e quella di alluminio forata, mentre quella di ottone col capocorda per la salda-

tura deve fare buon contatto con la stagnola. Si stringono bene le viti badando che non si formi qualche cortocircuito e lo si prova.

Si adagia il microfono così completato su un tavolo con la membrana in alto e si ripete la prova già prima effettuata fermandosi alla tensione di 120 V. Anche questa volta non si devono udire crepitii o rumori nella cuffia. La membrana si incollerà sulla piastra forata per attrazione elettrostatica e vibrerà secondo le onde sonore che la colpiscono variando la capacità del condensatore che forma avente per dielettrico lo strato di vernice, tramutando così in impulsi elettrici le vibrazioni meccaniche.

Ora che abbiamo costruito la parte essenziale, occupiamoci anche della parte estetica. Con della rete metallica a maglie fitte e pintosto robuste, con una armatura di fil di ferro da 2 mm per sostegno si forma una gabbietta di forma simile a quelle che si vedono in commercio, anche della lamiera forata va bene purchè disti almeno un centimetro in tutte le direzioni dal microfono. Le ho provate tutte e due, e non c'è differenza, soltanto sono riuscito a trovare un pezzo di lamiera forata che andava bene un paio di mesi dopo aver finito la costruzione. L'ho rifatta con la lamiera perchè è assai più robusta. Una passata con la solita vernice e la faccenda è stata a posto.

Prima di infilare il microfono nella sua custodia l'ho avvolto in un po' di tulle così da tenere la membrana vicino alla piastra forata, anche se viene trasportato o ad impigliarsi nella protezione esterna.

Per il collegamento con l'amplificatore è necessario usare un cavetto a bassa capacità per migliorare il rendimento sulle note basse, va benissimo quello che si usa per i collegamenti delle antenne esterne. E' necessario quindi che il preamplificatore sia collocato il più vicino possibile al microfono, possibilmente nello zoccolo stesso, e che sia molto ben schermato per evitare ronzii di induzione. Lo schema che io dò non è tassativo, ma può essere modificato sino ad ottenere il migliore risultato. Anche per la tensione bisogna trovare il punto giusto, se è troppo alta c'è il pericolo di scariche oltre ad una maggiore durezza del microfono.

La caratteristica di sensibilità è assai direzionale, nel senso normale al microfono, però la sensibilità massima la si ha parlando dalla parte della piastra forata e tenendo il microfono leggermente piegato in modo che la membrana appoggi per gravità favorendo l'adesione.

Concludendo: molti l'hanno costruito e sono stati contenti, e il mio si è dimostrato all'altezza della situazione anche quando è stato usato in una sala da ballo in sostituzione di uno similare magnetico improvvisamente guastatosi.

G. MANNINO PATANÈ

I NUMERI COMPLESSI

Teoria ed applicazione pratica

E' questa una chiara e piena esposizione della teoria dei numeri complessi e della applicazione di essi allo studio dei circuiti elettrici con resistenza, reattanza e capacità.

Viene innanzitutto illustrata la possibilità di effettuare sui numeri suddetti le operazioni fondamentali (somma, differenza, prodotto, potenza nma, quoziente, radice nma) mediante operazioni vettoriali nel piano di Gauss; indi viene trattata la rappresentazione esponenziale dei numeri stessi; da ultimo vengono illustrate le fondamentali applicazioni di essi ai circuiti comunque ottenuti combinando resistenza, reattanza e capacità in serie o in derivazione.

Si tratta di una pubblicazione mirabile per semplicità e per chiarezza, oltremodo utile a chiunque debba trattare particolari argomenti di meccanica oscillatoria o di elettrotecnica.

(da Ingegneria Ferroviaria, pag. 215, marzo 1949)

Il fascicolo è diviso in due parti. Nella prima, definita l'unità immaginaria e introdotti i numeri immaginari ed i numeri complessi, s'indica la loro rappresentazione grafica nel piano di Gauss e sotto forma trigonometrica. Si esamina quindi il modo di effettuare le operazioni su di essi, sia per via analitica, sia con metodo grafico, e si dà un brevissimo cenno della loro rappresentazione esponenziale, della rappresentazione simbolica delle grandezze alternative, e delle funzioni iperboliche. La trattazione è svolta in modo elementare. La seconda parte si occupa dell'applicazione dei numeri complessi allo studio dei circuiti elettrici, dai più semplici circuiti oscillatori, a quelli con tubi elettronici, ai quadripoli e ai filtri. Il fascicolo può essere assai utile a chi, pure avendo soltanto scarse nozioni matematiche, desidera poter effettuare l'analisi dei circuiti che più comunemente si incontrano nel campo delle comunicazioni elettriche. Buona la presentazione tipografica.

(da Alta Frequenza, vol. XVIII, n. 1, 1949)

Il volume è in vendita al prezzo di L. 300 presso la Editrice IL ROSTRO, Via Senato 24 e presso le principali Librerie.

204

nee» e «spazi» grazie ad una appropriata deformazione della manipolazione proveniente dalla teletipo. In questo caso risulta una apprezzabile diminuzione del numero delle bande laterali. Con qualsiasi genere di eccitazione impiegata, gli stadi amplificatori e moltiplicatori del trasmettitore funzionano continuamente a pieno regime in modo che l'energia irradiata è circa il doppio di quella che sarebbe coi comuni metodi radio, supponendo di poter mantenere la stessa ampiezza della portante.

Alla testata di ricezione, i segnali sono captati da un comune ricevitore seguito da un adattatore la cui funzione è quella di trasformare i segnali che arrivano sotto forma di cambiamento di frequenza in variazioni di corrente che possano azionare il telescrittore.

Così, se si ascolta il battimento di questa doppia portante con l'eterodina locale, al posto di una nota musicale interrotta come usualmente, si sentiranno due note che si succedono secondo la manipolazione.

Un adattatore relativamente semplice è disegnato schematicamente nella fig. 5. L'eterodina del ricevitore deve essere prima tarata in maniera che ad uno «spazio» la nota sia di 2000 Hz e la «linea» a 2850 Hz.

Nell'adattatore queste due note dopo essere state amplificate sono discriminate per eliminare le variazioni di ampiezza causate dai disturbi e per dare un'ampiezza costante per sopprimere ai fenomeni di evanescenza.

Queste due componenti di BF sono allora separati e rivelati e trasformati in onda rettangolare ed alimentano, dopo essere state amplificate, il relé polarizzato del telescrittore.

Una tale apparecchiatura, a causa della stretta banda passante dei filtri utilizzati necessita di un'alta stabilità di frequenza, realizzata con un circuito conoscitissimo di c.a.f. Il discriminatore essendo centrato su 200 Hz se la frequenza di questa componente varia dà luogo ad una tensione positiva o negativa che fa variare la polarizzazione della reattanza elettronica e che produce un cambiamento appropriato della frequenza della eterodina. Una costante di tempo sufficiente previene lo slittamento della reattanza elettronica durante le manipolazioni e mantiene il valore medio di polarizzazione.

APPLICAZIONE

Nel caso di comunicazioni a lunga distanza è meglio utilizzare il principio «diversity» per la ricezione per eliminare per quanto possibile la perdita dei segnali per evanescenza. In pratica è molto raro che questo fenomeno si manifesti simultaneamente per due antenne separate da una distanza di più lunghezze d'onda. Poiché i ricevitori sono collegati ad ognuna di queste antenne, una combinazione e selezione appropriata dei segnali costituisce quindi un sistema molto meno influenzabile dal Fading.

Il cambiamento di frequenza è ugualmente utilizzato nelle comunicazioni su portante guidate in cavo; al fine di permettere ai canali di essere più vicini possibile si adopera un indice di modulazione uguale all'unità cioè un cambiamento di frequenza di circa 50 Hz per una velocità di 60 parole al minuto. Considerato che i disturbi influenzano poco questo sistema di trasmissione e si ha il miglior rendimento per la continuità del servizio, tale sistema si presenta eccellente. Infatti sembra che non vi sia alcun mezzo di trasmissione così stabile in tutte le circostanze e in tutte le stagioni che possa competere con la tecnica del cambiamento di frequenza.

CONCLUSIONI

Si discute ancora dei meriti della FM, non vi è alcun dubbio che tale sistema possa procurare una riproduzione ad alta fedeltà scevra dei rumori dei parassiti.

Disgraziatamente essa è tuttora considerata dalle autorità come un espediente nella molteplicità degli apparecchi radio-ricevitori.

D'altra parte il pubblico non sembra disposto a pagare di più per dei vantaggi che a mala pena esso distingue e apprezza e di cui esso non si era prima di ieri preoccupato.

La radiotelegrafia per cambiamento di frequenza interessa una categoria speciale di utenti che hanno tutto l'interesse a ridurre al minimo le interruzioni costose. Appunto in questo campo la FM si impone dove essa ha subito il più duro collaudo.

Oscillatori modulati in frequenza con una valvola

WIRELESS WORLD Aprile '49

Per variare la frequenza di un oscillatore è generalmente necessario cambiare la frequenza di risonanza di un circuito accordato, e ci sono molti sistemi in cui questo viene fatto elettronicamente. Lo schema più usato è quello della cosiddetta «valvola a reattanza» nel quale un circuito RC è connesso tra l'anodo e la griglia di un petodo a μ variabile. Si introduce così uno sfasamento tra corrente anodica e tensione anodica in modo che l'impedenza anodica è effettivamente reattiva ed il suo valore dipende dalla caduta, quindi dalla polarizzazione della valvola. Se questa reattanza è usata come parte di un circuito accordato, si può va-

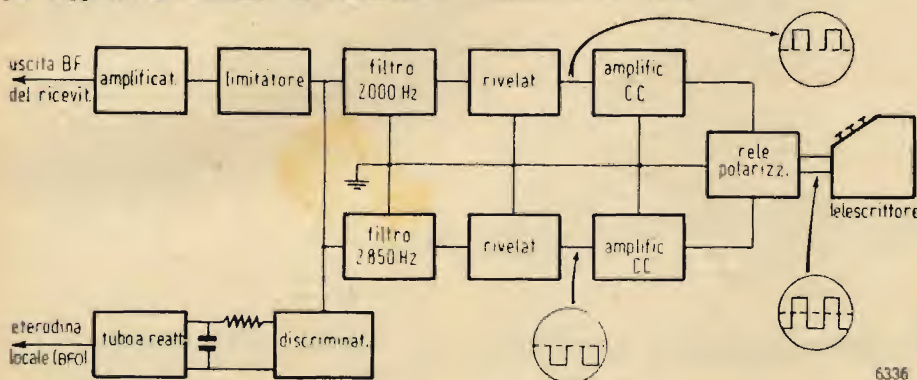


Fig. 5. - Schema di un adattatore relativamente semplice.

Macchine bobinatrici per industria elettrica

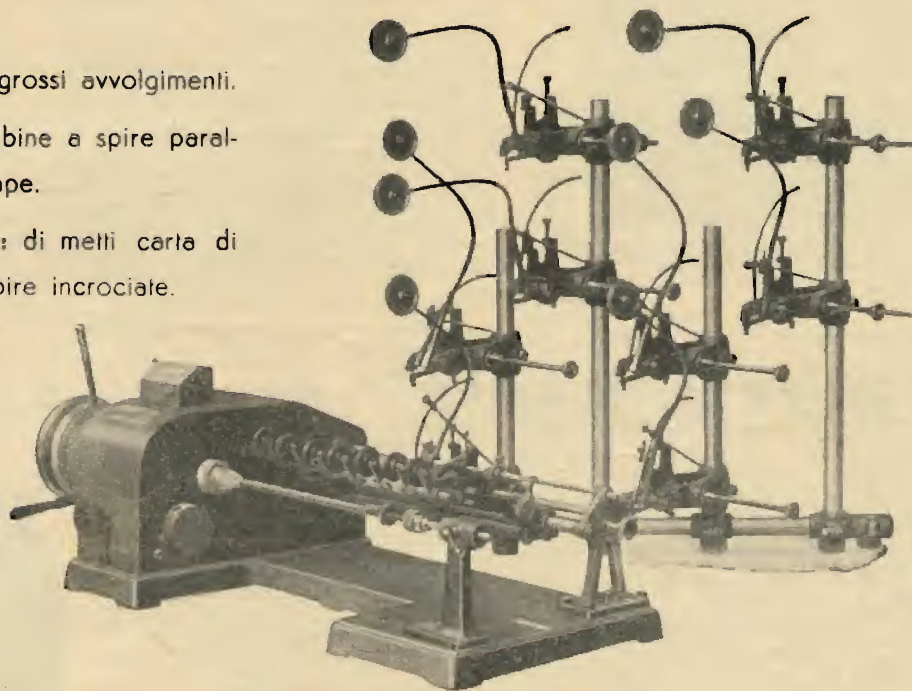
Semplici: per medi e grossi avvolgimenti.

Automatiche: per bobine a spire parallele o a nido d'ape.

Dispositivi automatici: di metri carta di metri cotone a spire incrociate.

Contagiri

BREVETTI E
COSTRUZIONI NAZIONALI



ING. R. PARAVICINI - MILANO - Via Sacchi N. 3 - Telefono 13-426

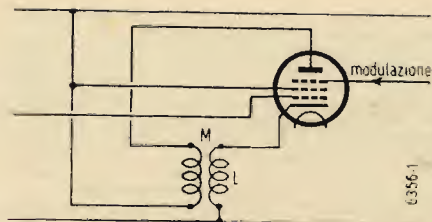


Fig. 1. — Induttanza effettiva del circuito di catodo $L + (M/I_1 k)$.

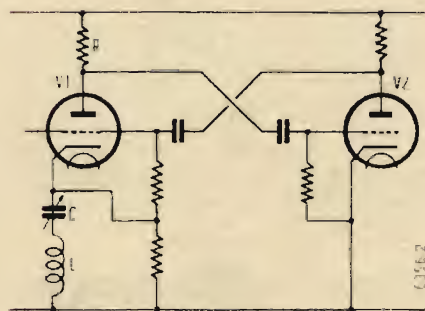


Fig. 2. — Un oscillatore nel quale gli elementi del circuito accordato sono in serie con una valvola.

riare la frequenza di oscillazione per mezzo della tensione di polarizzazione applicata alla valvola a reattanza. In questo modo però non si ottiene uno spostamento di frequenza considerevole, perché l'angolo di fase deve essere di circa 90° , al fine di evitare variazioni dell'ampiezza di oscillazione.

Nel seguito sarà descritto uno schema brevettato per ottenere con una sola valvola un oscillatore modulato in frequenza con spostamento di frequenza considerevole.

Principio della modulazione. — Il nuovo metodo si basa sul principio che il valore effettivo di ogni impedenza può essere variato semplicemente variando la sua tensione o la sua corrente, mantenendo costante rispettivamente la corrente o la tensione. Le valvole sono più adatte a separare correnti che non tensioni, poiché la griglia soppressore di un pentodo divide la corrente catodica fra l'anodo e la griglia schermo in rapporto al suo potenziale, che può variare elettronicamente. Quindi se si riesce a mantenere costante la tensione, mentre la corrente muta, varia il valore della reattanza in esame. Sia L l'induttanza di un avvolgimento percorso dalla corrente $i_s \cos pt$; una parte $1/x$ della stessa corrente attraversi un avvolgimento ausiliario con mutua induttanza M rispetto al primo. Allora la tensione sul primo avvolgimento è $pL \cos pt + i_p (M/x) \cos pt$; cioè l'induttanza effettiva è $L + (M/x)$.

Si può fare in modo che M sia negativa e se il secondo avvolgimento ha più spire del primo con poco flusso disperso, ne risulta che l'induttanza effettiva può variare da L a zero con l'aumentare del rapporto $1/x$.

In fig. 1 l'induttanza L è posta sul catodo ed è attraversata dall'intera corrente catodica I_s , mentre il secondo avvolgimento con mutua induttanza M rispetto al primo è percorso solo dalla corrente anodica I_a . Allora l'induttanza effettiva del primo avvolgimento

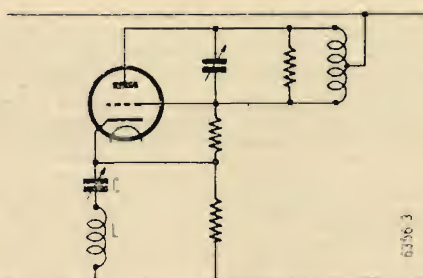


Fig. 3. — La seconda valvola nella fig. 2 può essere rimpiazzata da un trasformatore invertitore di fase.

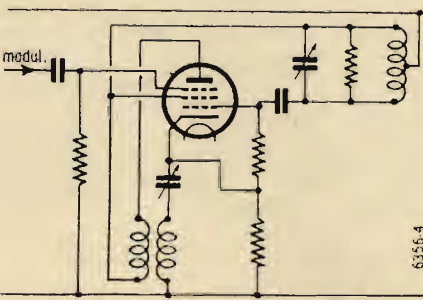


Fig. 4. — Circuito completo di un oscillatore ad una valvola modulato in frequenza con una deviazione possibile del $\pm 15\%$.

dica I_s , mentre il secondo avvolgimento con mutua induttanza M rispetto al primo è percorso solo dalla corrente anodica I_a . Allora l'induttanza effettiva del primo avvolgimento

è uguale a $[L + M(I_a/I_s)]$ dove il rapporto I_a/I_s è funzione del potenziale del soppressore.

Circuiti dell'oscillatore. — Per usare questo principio alla modulazione di frequenza, è necessario avere un circuito nel quale la corrente oscillante istantanea scorra in serie al circuito accordato ed alla valvola. Questo è più facile di quello che sembra e può essere realizzato mediante lo schema di fig. 2. La resistenza R sviluppa una tensione proporzionale alla corrente che scorre in L e C ; questa tensione viene invertita di fase dalla seconda valvola e applicata al circuito accordato mediante un sistema a «cathode follower» in modo da aumentare la corrente ed eccitare le oscillazioni. Ma la seconda valvola in questo circuito ha solo la funzione di invertire la tensione, come la seconda valvola di un normale oscillatore tipo Franklin, e può essere facilmente sostituita da un autotrasformatore come nello schema di fig. 3. Questo trasformatore consiste in una bobina accordata alla frequenza di oscillazione centrale con un attacco in presa tale da dare un piccolo guadagno, ma fortemente smorzata da una resistenza in modo da non introdurre indesiderabili sfasamenti, da controllare la frequenza di oscillazione e ridurre il campo della modulazione di frequenza possibile.

Oscillatore completo. — L'oscillazione a modulazione di frequenza completo accoppia il principio della fig. 1 coll'oscillatore di fig. 3. Il circuito con due valvole è più facile da realizzare in pratica, ma quello ad una valvola di fig. 4 è più economico.

Le variazioni di induttanze del circuito accordato serie non disturbano considerevolmente il circuito totale così che con deviazioni di frequenza del $\pm 15\%$ l'ampiezza di oscillazione rimane costante.

Questo circuito potrà essere applicato a svariati scopi, come l'allineamento dei ricevitori broadcast e video, anche perché la frequenza ottima centrale è attorno ai 10 MHz.

G. P.

Radiotelefonica multipla su onde ultracorte

di A. W. Cole

WIRELESS WORLD

Marzo 1949

Prima della guerra tale genere di trasmissione era considerata come un servizio ausiliario alle grandi linee telefoniche, ai giorni nostri l'impellente necessità di rafforzare le reti esistenti e non più rispondenti al traffico che esse sono chiamate a svolgere; la radiotelefonica multipla è stata chiamata ad apportare il suo contributo e questa applicazione è venuta a sviluppare l'uso delle onde ultracorte.

Fra le realizzazioni attuali si trovano stazioni radio capaci di convogliare su di un'unica portante 12 ed anche 24 comunicazioni telefoniche contemporanee.

Le soluzioni che si affacciano a tale problema sono due e precisamente:

a) divisione in frequenza;

b) divisione nel tempo.

La divisione in frequenza tende a seguire la comune pratica telefonica e si hanno quindi delle apparecchiature radio funzionanti su onda ultracorta a cui fanno capo dei normali complessi telefonici ad onda portante del tipo a 12 canali che opportunamente raggruppati possono fornire i 24 e i 36 canali.

In queste apparecchiature le portanti nominali di ogni canale differiscono di 4RC per parte e la banda trasmessa da ogni canale va da 300 a 3500 periodi e per ognuno viene fatta la soppressione di una banda laterale ed in molti casi viene fatto uso di filtri a cristallo per la separazione dei canali e pure i generatori delle portanti sono controllate a cristallo.

La divisione nel tempo viene generalmente praticata in varie forme di modulazione ad impulsi; questi sistemi pur avendo dato ottimi risultati presentano lo svantaggio che all'arrivo non possono essere immessi direttamente sui normali cavi telefonici dopo l'eliminazione della portante, sempre con questo metodo riesce pure difficoltosa la derivazione di uno o più canali in punti intermedi.

In definitiva si può concludere dicendo che la separazione o divisione nel tempo comporta un maggior numero di circuiti radio, mentre la separazione o divisione in frequenza si presenta più semplice sia come normalizzazione con gli impianti telefonici metallici, sia come realizzazione degli impianti radio. L'adozione quindi della separazione

"Gizeta Radio" - MILANO - Via C. Gluck, 2 - Telef. 692.874



- Supereterodina 5 valvole serie Rossa
- 2 Gamme d'onda
- Presa per riproduttore fonografico.
- Potenza d'uscita 3 Watt.
- Alimentazione in corrente alternata 42-60 Hz per tensione da 110 a 280 volt.
- Potenza d'alimentazione 40 Watt.
- Mobile in radica e cornice in acero.
- Dimensioni d'ingombro: cm. 48 x 27 x 21.



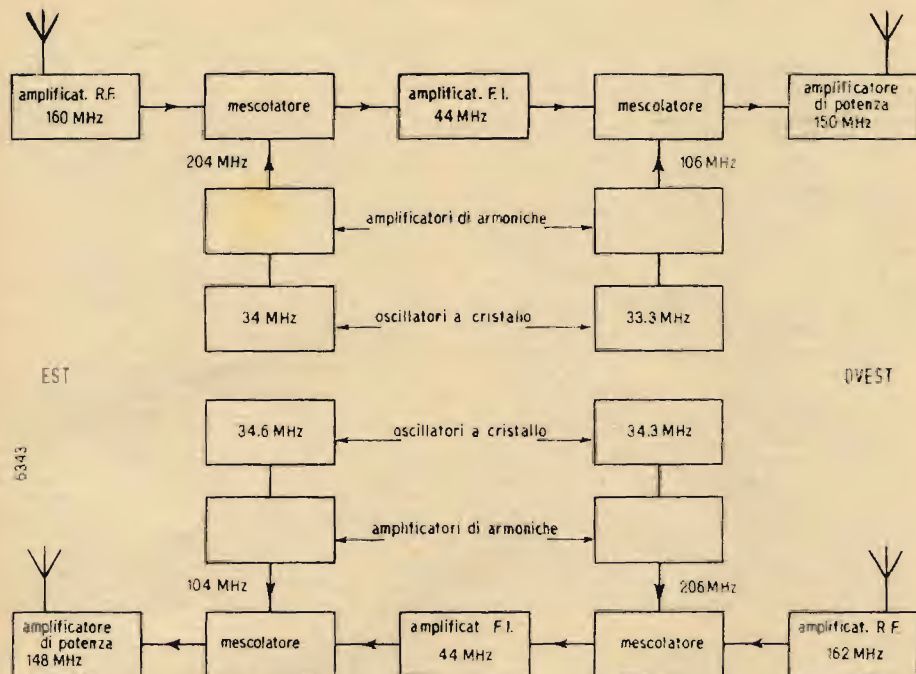


Fig. 1 — Stenogramma degli elementi costituenti un'intera stazione ripetitrice.

costruita in modo che debba funzionare senza bisogno di operatore alcuno e l'unica attenzione è una visita mensile per la normale manutenzione.

Questo funzionamento continuo è sorvegliato da un sistema di avvisatore automatico per qualsiasi anomalia che potesse occorrere e questo dispositivo ne dà avviso alla più vicina stazione e oltre che alla identificazione del guasto avvenuto è identificata pure la stazione ripetitrice avariata.

Dato che alle stazioni terminali non si demodula e tanto meno si rimodula per le ragioni viste prima si sfrutta questo stato di cose per sommare alla portante speciali dispositivi atti a fornire dei canali supplementari per quanto concerne il servizio di manutenzione.

Il metodo adottato è quello di modulare di fase il segnale passante attraverso alla stazione ripetitrice ed avere una frequenza di 70-73 KC per un canale telefonico e così pure per i segnali compresi fra 75 e 85 KC per i segnali di allarme.

Per questi servizi viene seguita la soppressione di una banda e questa modulazione viene sovrapposta alla modulazione del traffico. Questo metodo è insolito ma trova conferma sia in teoria che in pratica e la spe-

in frequenza presenta grande elasticità sia ad usarsi per via radio che per via «cavo coassiale», tuttavia l'applicazione della trasmissione via radio è stata seguita come collegamento integrativo per le grandi arterie e viene fatto uso per questo genere di trasmissione delle stesse apparecchiature telefoniche usate per le linee metalliche.

Per quanto riguarda la trasmissione via radio viene comunemente usata la modulazione di frequenza per ottenere il massimo grado di linearità d'ampiezza.

La trasmissione radio richiede una catena di stazioni ripetitrici ogni 50-60 km. e questa necessità è conseguente alla propagazione delle onde ultra corte. Con l'adozione della modulazione ad impulsi le stazioni ripetitrici hanno unicamente il compito di ritrasmettere l'impulso ricevuto ad un livello maggiore senza speciali problemi di distorsione mentre con modulazione di frequenza la stazione ripetitrice dovrà ritrasmettere fedelmente l'inviluppo modulato in frequenza ricevuto. Questo vantaggio della modulazione ad impulsi è di poco interesse specie quando la potenza a radiofrequenza in gioco è trascurabile.

In un sistema a 12 canali con modulazione in frequenza per avere un buon rapporto segnale disturbo lungo portate ottiche bastano potenze dell'ordine dei 10-20 watt mentre per portate non ottiche si giunge sino a potenze dell'ordine dei 200 watt.

Nelle apparecchiature comuni con modulazione di frequenza viene usato un oscillatore stabilizzato a quarzo nell'intervallo dei 5 MHz e questo generatore è poi seguito da opportuni stadi moltiplicatori che portano alla frequenza d'irradiazione che sarà compresa fra 70 e 250 MC.

Il circuito di modulazione è di norma progettato per frequenze d'ingresso comprese fra 300 periodi e 200 KC e sufficienti quindi a

convogliare 48 canali spaziali di 4 KC per parte in accordo alle norme C.C.I.F. Per la ricezione viene usato un ricevitore a supereterodina con uno stadio amplificatore di R.F., uno stadio mescolatore, tre stadi amplificatori a frequenza intermedia a cui segue uno stadio limitatore ed uno stadio discriminatore. Il valore nominale della frequenza intermedia è nell'intervallo dei 12 MC e la banda passante di media frequenza è di 1 MC. Il fattore di disturbo di questo ricevitore è migliore di 10 db, corrispondente ad un ingresso di disturbo di 2 μ V su un'impedenza di 75 ohm. L'oscillatore locale della supereterodina è di solito controllato a quarzo ed oscilla nella banda 30-36 MC.

Per una portante di 150 MC la frequenza del cristallo potrà essere di 36 MC e quindi una triplicazione della frequenza darà i 108 MC necessari al battimento di conversione. Le stazioni ripetitrici impiegano sostanzialmente gli stessi circuiti ma questi sono più semplici nel senso che nelle stazioni ripetitrici è necessario demodulare e quindi si ha solamente il cambiamento di frequenza e l'amplificazione a frequenza intermedia.

Così l'intero inviluppo passa attraverso il ripetitore senza essere rivelato, cosa questa che permette un forte numero di stazioni ripetitrici senza pesare sulla fedeltà che altrimenti verrebbe fortemente alterata dal processo di demodulazione e di modulazione ad ogni ripetitore.

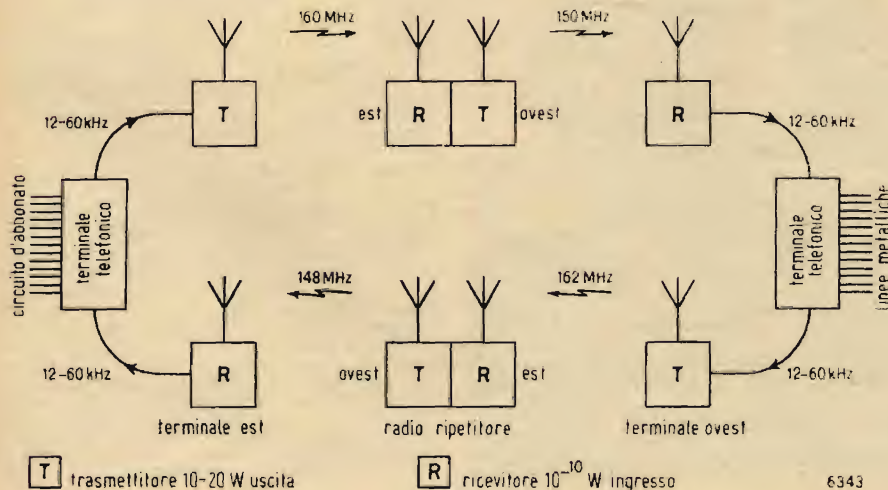
Al ricevitore del ripetitore si fa uso dello stadio amplificatore di radio-frequenza ad aumentare la selettività del ricevitore per proteggere quest'ultimo dagli eventuali rientri da parte del trasmettitore locale.

La media frequenza qui ottenuta andrà a modulare l'oscillatore controllato a quarzo del trasmettitore del ripetitore.

L'intera apparecchiatura del ripetitore è



Fig. 2 — Complesso radiotelefonico Marconi ad onda ultracorta.



alimentazione di questo metodo ha comprovato che la modulazione incrociata che questo comporta rispetto ai canali telefonici è decisamente trascurabile. I segnali d'allarme sono fatti in modo da dare avviso di avarie di valvole od altre parti come pure della diminuita tensione alle batterie di accumulatori.

Se questo «cavo hertziano» dovrà lavorare in congiunzione ad una linea metallica dovrà soddisfare ai capitolati C.C.I.F. L'uso della banda 70-250 MC è alquanto soddisfacente potendo con questa collegare convenientemente anche due punti non esattamente posti a portata ottica. Ad assicurare il servizio continuo le stazioni potranno essere installate in doppio in modo tale che sia possibile in caso di avaria passare da un complesso ad un altro. In condizioni normali i canali usati sono una metà dei previsti, ma ciò non toglie che tutti i canali previsti possano essere utilizzati.

R. B.

Fig. 3 — Stenogramma di un'installazione radiotelefonica con una stazione ripetitrice intermedia.

l'orologio atomico

TOUTE LA RADIO

Febbraio 1949

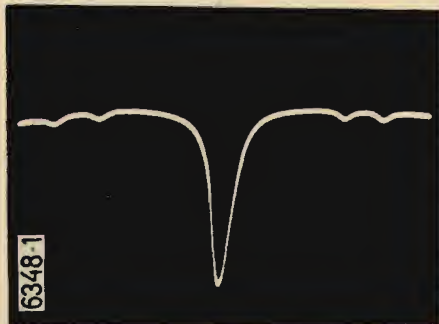
Uno standard di frequenza e di tempo di stabilità assoluta, basato su di un principio originalissimo, è stato sviluppato dal «National Bureau of Standard». È stato presentato sotto il nome impressionante di «orologio atomico» la cui marcia è regolata dalla frequenza costante e normale di un quarzo controllato dalle vibrazioni degli atomi in una molecola d'ammoniaca.

Impostato su principi sviluppati dal dr. Harold Lyons, del laboratorio di ricerche su microonde, il nuovo orologio permette di sorpassare di uno o due decimali la precisione dell'attuale standard primario del tempo, che è legato alla rotazione del globo terrestre. Il dr. Lyons è stato aiutato nel suo lavoro da B. F. Husten, ed Heberling e da altri coadiutori.

Il primo orologio atomico del mondo è comandato dalla frequenza costante che è la stessa della linea di assorbimento del gas di ammoniaca: ed ha una precisione nel tempo di uno su dieci milioni. Considerazioni teoriche permettono di raggiungere precisioni di uno su un miliardo e finanche di uno su dieci miliardi.

Applicazioni possibili.

Allo stato attuale delle cose, dato l'ingombro dell'etere di trasmettitori bisognerà adot-



tere limitazioni sia in campo nazionale che internazionale. Si può prevedere che una maggiore stabilità delle emittenti potrà procurare un certo miglioramento e procurare dei canali supplementari per nuovi trasmettitori. Con gli attuali sistemi di stabilizzazione bisogna prevedere una certa deviazione di frequenza e assegnare ad ogni trasmettitore una banda molto più larga della portante affinché le varie stazioni non si interferiscano fra di loro. E questo si nota soprattutto nel campo delle frequenze elevate dove i cristalli non possono essere utilizzati (radar, ponti radio, televisione e tutte le apparecchiature a iperfrequenza).

Stabilizzando le frequenze con lo standard atomico si potrà mettere un numero più grande di trasmettitori in una banda ben determinata di frequenza. Ed ogni stazione avrà una frequenza talmente stabile che si potrà prevedere un accordo automatico in modo che la ricerca di una stazione potrà essere così facile come chiamare un numero telefonico.

Il miglioramento che lo standard atomico offre nella misura delle frequenze e dei tempi è di importanza fondamentale per i rami della scienza. Uno standard assoluto del tempo sarà prezioso in astronomia, (dove gli standard esistenti lasciano molto a de-

siderare), nella radionavigazione a grande distanza, nel campo delle microonde, nella spettroscopia a microonde, nello studio delle strutture molecolari.

Gli standard attuali del tempo e della frequenza sono basati sulla determinazione del ciclo della rotazione della terra. Praticamente si tratta di determinare il momento del passaggio da un meridiano delle diverse stelle. Tuttavia il movimento della Terra va progressivamente rallentandosi poiché la sua energia cinetica si dissipa nel calore trasmesso alla massa d'acque oceaniche durante le maree. In più si osservano delle variazioni irregolari del movimento terrestre per cause sconosciute e che modificano così il periodo di rotazione. Ecco perché il tempo medio solare varia di qualche po! Dipendentemente da ciò varia la frequenza di tutto il ciclo periodico poiché la misura della frequenza è sempre legata su una misura di tempo.

Il principio dell'orologio atomico.

Negli ultimi anni si è potuto studiare, nella parte microonde dello spettro di frequenze radioelettriche i fenomeni di vibrazione degli atomi nelle molecole e che si denomina col termine specifico di «righe spettrali» prodotti dalla transizione tra i livelli d'energia di questi sistemi atomici.

È stato possibile effettuare misure molto precise di queste righe con metodi che si appoggiano ad apparecchiature elettroniche con sensibilità e poteri di risoluzione senza precedenti. Quando divenne evidente che que-

tubi elettronici e diodi a cristallo di silicio, questa frequenza viene moltiplicata fino alle iperfrequenze. Ottenuto così questo segnale viene confrontato con la frequenza di assorbimento del gas d'ammoniaca per mezzo di un circuito di controllo chiamato «discriminatore di frequenza». Se l'oscillatore a quarzo presenta uno slittamento di frequenza, si avrà una differenza fra il segnale risultante della moltiplicazione e la frequenza della linea spettrale della ammoniaca. Il discriminatore darà luogo ad un segnale che, passando attraverso i circuiti appropriati, sarà applicato all'oscillatore a quarzo per riportare la sua frequenza al valore reale. D'altra parte, un divisore di frequenza riduce i 100 kHz del quarzo a frequenze molto più basse come 1.000 o 50 Hz capace di pilotare i motori sincroni degli orologi previsti a questo scopo.

Il dettaglio dell'apparecchio.

Si possono prevedere diversi modi di realizzazione secondo i principi esposti più sopra.

Lo schema di principio illustrato è quello realizzato dalla N.S.B. Il segnale del quarzo di 100 Kc è moltiplicato 2.700 volte valendosi di una catena di moltiplicatori con tubi elettronici normali. Nello stadio seguente una nuova moltiplicazione per 11 porta la frequenza a 2.970 MHz. In questo stadio viene usato un tubo Klystron; questo viene, nello stesso tempo, modulato da un oscillatore accordato su 13,8 MHz il quale, a sua volta, è modulato in frequenza con più o

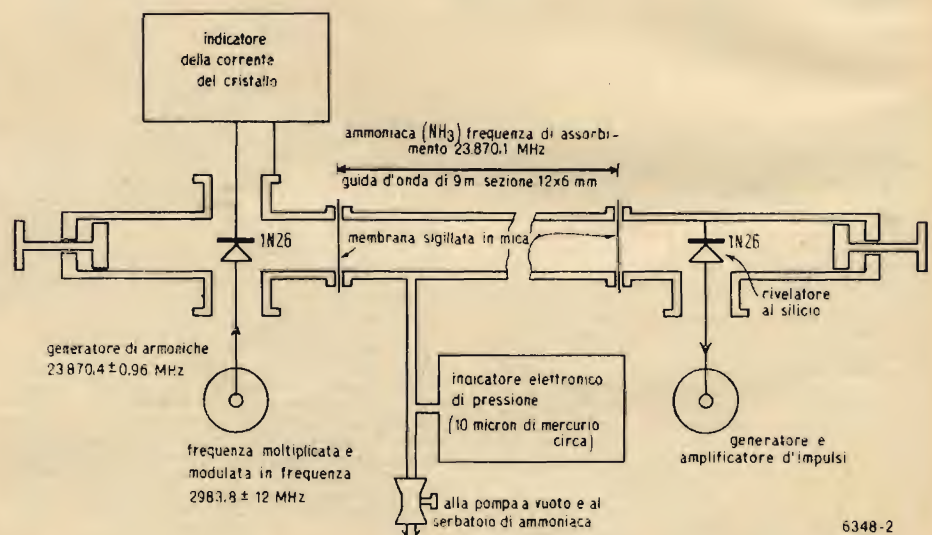


Fig. 2. - La guida d'onda che costituisce la cellula di assorbimento è fatta di un tubo di cuoio di sezione rettangolare contenente del gas di ammoniaca sotto pressione bassissima. Le sue estremità sono chiuse da due membrane sigillate in mica. Il segnale di 2.983,8 MHz è applicato per mezzo di un cavo coassiale ad un rivelatore al silicio tipo 1N26 messo nell'interno della guida d'onda. Il cristallo di silicio raddrizza la corrente generando forti armoniche che si propagano nell'interno della guida. All'entrata ed all'uscita della guida, due pistoni regolabili permettono di equilibrare le impedenze in modo da utilizzare per intero il segnale evitando riflessioni. Dopo il passaggio nella cellula d'assorbimento, il segnale viene ricevuto da un secondo rivelatore al silicio. Questo secondo rivelatore fa le funzioni di un'antenna di ricezione. Vi si genera una corrente di uscita che si indebolisce periodicamente negli istanti quando la frequenza del segnale coincide con quella della traccia d'assorbimento del gas di ammoniaca.

ste linee spettrali potevano procurare un nuovo standard primario di frequenza, i tecnici dello N.S.B. hanno cercato il mezzo di utilizzare queste linee pensando di concatenare un oscillatore ad un orologio. Così, nell'apparecchiatura che ne è risultata, l'orologio atomico è regolato dal sistema molecolare invariabile del gas di ammoniaca, in modo che non dipende assolutamente dalla determinazione astronomica del tempo.

L'orologio atomico è composto essenzialmente da un oscillatore a quarzo, di un moltiplicatore di frequenza, di un discriminatore e di un divisore di frequenza, il tutto sistemato in due telai verticali sormontati da un orologio con motore sincrono a 50 periodi.

La frequenza di assorbimento dell'ammoniaca serve a mantenere costante la frequenza di un oscillatore a cristallo. Ogni volta che la frequenza del quarzo subisce una minima variazione della frequenza standard dell'assorbimento dell'ammoniaca, un circuito ausiliario produce un segnale di correzione che ristabilisce la frequenza esatta del quarzo. Questo è il principio del sistema in apparenza semplice ma la cui realizzazione comporta soluzioni abbastanza complesse.

Il segnale è generato da un oscillatore a quarzo a 100 kHz. A mezzo di circuiti con

meno a 12 MHz. Si ha all'uscita — del Klystron — un segnale di 2.983,8 MHz modulato in frequenza di $\pm 0,12$ MHz.

Dopo una nuova amplificazione, il segnale modulato in frequenza è moltiplicato per 8 per mezzo di un raddrizzatore a cristallo di silicio così da portare la frequenza a 23.870,4 $\pm 0,96$ MHz. A questa frequenza il segnale viene applicato alla cellula d'assorbimento d'ammoniaca. Abbiamo quindi un segnale la cui frequenza varia periodicamente tra 23.869,44 e 23.871,36 MHz. Ossia ad ogni alternanza il segnale passerà dalla frequenza propria d'assorbimento d'ammoniaca che è di 23.870,1 MHz. Ogni volta che avviene questa coincidenza di frequenza, il segnale che attraversa l'ammoniaca e raggiunge un rivelatore a cristallo di silicio (situato all'altra estremità della cellula d'assorbimento) subisce un affievolimento che si manifesta con un impulso negativo che si vede sullo schermo dell'oscillografo.

Un secondo impulso è generato dal segnale del quarzo nel modo seguente. Un segnale di 12,5 MHz è prelevato da uno dei moltiplicatori intermedi della catena e applicato ad un modulatore che riceve anche il segnale dell'oscillatore modulato in frequenza a 13,8 $\pm 0,12$ MHz. La sovrapposizione di questi due

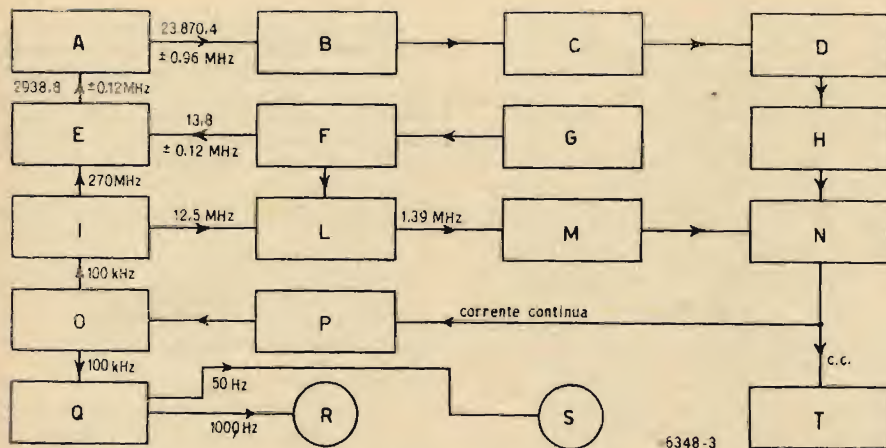


Fig. 3. - Schemogramma indicante la disposizione dei diversi componenti dell'orologio atomico. — A = Generatore di armoniche a cristallo di silicio $\times 8$. B = Guida d'onda piena di ammoniaca; frequenza di assorbimento, 23.870,1 MHz. C = Rivelatore a cristallo di silicio. D = Amplificatore. E = Klystron modulato in frequenza e modulatore di frequenza $\times 11$. F = Oscillatore modulato in frequenza, 13,8 + 0,12 MHz. G = Generatore di oscillazioni a denti di sega. H = Generatore d'impulsi. I = Moltiplicatore di frequenza $\times 2700$. L = Modulatore con filtro su 1,39 MHz. M = Rivelatore e amplificatore. N = Discriminatore. O = Oscillatore a cristallo di quarzo, 100 kHz. P = Tubo a reattanza. Q = Divisore di frequenza. R = Orologio 1000 Hz. S = Orologio 50 Hz. T = Voltmetro a c.c. indic. della tens. di errore.

segnali — dopo la loro rivelazione — da una frequenza che varia tra 1,18 e 1,42 MHz.

Ora, all'uscita di un altro oscillatore modulatore si trova un filtro accordato su di M.F. a 1,39 MHz. Qui, una volta per alternanza, la tensione risultante del cambiamento di frequenza passa per tale frequenza e dà — per conseguenza — luogo ad un impulso.

Questo impulso è a sua volta rivelato, amplificato e reso rapido prima di essere applicato al discriminatore di frequenza.

Il discriminatore riceve dunque due impulsi: uno dalla cellula d'assorbimento ogni qualvolta il segnale d'iperfrequenza passa per la propria risonanza e l'altro dall'oscillatore a quarzo. L'intervallo di tempo fra i due impulsi mostra in quale misura l'oscillatore moltiplicato del quarzo segue il raggio d'assorbimento. I due impulsi comandano così il discriminatore che dà all'uscita una tensione nulla se l'intervallo di tempo è esatto; se invece scarta di qualche poco, si genera un segnale nel discriminatore.

Se l'oscillatore a cristallo si sposta verso le frequenze più alte, l'intervallo di tempo fra i due segnali aumenta; nel caso contrario diminuisce. Nei due casi, i segnali di correzione generati dal discriminatore sono applicati ad una valvola che riporta la frequenza dell'oscillatore a quarzo al valore esatto. In questo modo l'oscillatore a quarzo è controllato dalla frequenza molecolare dell'ammoniaca.

Dei deviatori di frequenza portano il segnale da 100 kHz a 50 Hz che alimenta un orologio a motore sincrono ordinario e a 1000 Hz per alimentare un orologio provvisto di un motore sincrono studiato espressamente e che serve al paragone col tempo astronomico con una precisione di 5/1.000 di secondo.

Per far funzionare il discriminatore c'è bisogno di un generatore di segnali rettangolari comandati dai due impulsi menzionati più sopra. La durata delle alternanze positive e negative del segnale rettangolare è determinata dall'intervallo di tempo tra i due impulsi. Quando questo è normale la durata

delle alternanze positive e negative è uguale così che genera una tensione nulla. Di contro se l'intervallo di tempo tra i due impulsi è superiore od inferiore al valore normale, le alternanze positive diventano superiori od inferiori alle alternanze negative e, dopo la rivelazione, si ottiene una tensione continua positiva o negativa e di valore tanto più grande quanto più lungo è l'intervallo di tempo. Questa tensione è applicata al tubo a reattanza per riportare al valore normale la frequenza dell'oscillatore a quarzo.

Si noti che la frequenza del quarzo non può variare che lentamente in modo che i segnali di correzione intervengono sufficientemente in tempo per evitare ogni scarto anche poco sensibile.

Paragone di frequenze

L'apparecchio ha un dispositivo di registrazione e di un frequenzimetro che serve a confrontare la frequenza dell'oscillatore a quarzo con degli « standard » di frequenza

primari del NBS composti di un gruppo di oscillatori a quarzo di 100 kHz dell'Osservatorio Navale degli S. U. La frequenza di questi oscillatori è mantenuta costante con una precisione mutua di un periodo su un miliardo (per 10 ore) e di uno su cento milioni (per 21 ore). Tali standard possono quindi controllare con questa precisione la stabilità dell'orologio atomico.

Il paragone viene effettuato facendo battere i segnali moltiplicati delle due sorgenti a 12,5 MHz per ottenere una migliore sensibilità delle misure. In queste condizioni la variazione di un periodo per secondo fra le frequenze di battimento, registrato dal frequenzimetro o dal registratore automatico, corrisponde ad una variazione di frequenza nel rapporto da 1 a 12,5 milioni di periodi. Nelle più recenti prove l'apparecchio ha mantenuto una stabilità di 1 su 10.000.000 per parecchie ore e si spera che prossimi perfezionamenti nell'apparecchiatura possano portare ad ulteriori miglioramenti.

P. C.

CONSULENZA

GTer 6744 - Sig. Elio Palombo

Lo schema di un trasmettitore radiofonico, atto ad essere installato a bordo di un autoveicolo, è riportato nella fig. 1, unitamente ai dati elettrici e costruttivi dei diversi componenti.

Si comprende in esso un generatore autoeccitato a controllo piezoelettrico, seguito da un amplificatore di potenza in classe C, modulato per variazione della tensione catodica di antipolarizzazione. La modulante è ottenuta all'uscita di un tetrodo a fascio che è preceduto da un amplificatore di tensione a pentodo con sistema di accoppiamento a resistenza-capacità. È previsto l'uso di un microfono ad alta impedenza, quale è il tipo piezoelettrico. Nel caso che si volesse adoperare un microfono a carbone, il pentodo T3 può essere sostituito da un trio-

F.I.M.A. MILANO

Via Bertini, 5 - Telef. 981.023



il prodotto
più moderno
e il migliore

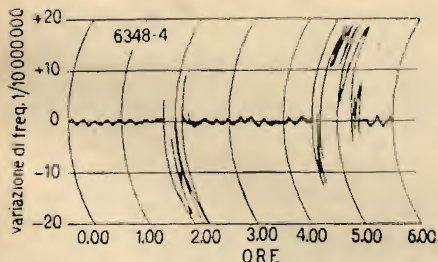


Figura 4. - Registrazione della deriva di frequenza dell'oscillatore a quarzo durante un funzionamento di 6 ore. Quando l'oscillazione del quarzo è asservita a quella della traccia di assorbimento dell'ammoniaca, la variazione di frequenza è contenuta in 1/10.000.000. Allorché il quarzo viene lasciato libero dall'assorbimento della ammoniaca le variazioni sono forti e la figura le mostra chiaramente.

do. Oltre che a provvedere all'alimentazione del microfono, si dovrà anche modificare, in tal caso, il sistema di connessione all'entrata del tubo T3 che è necessario avvenga con l'interposizione di un trasformatore-adattatore (rapporto $1:20 \div 1 \div 30$). Si noti anche che con l'uso di un microfono a carbone, i tubi T3 e T4 possono essere sostituiti da un tubo WE13, nella cui struttura si comprende, come è noto, un triodo per l'amplificazione di tensione e un pentodo di potenza.

Con questo provvedimento si diminuisce l'ingombro e il costo, pur senza pregiudicare l'efficienza dell'insieme; occorre in tal caso prevedere un trasformatore di modulazione (t.m.) con impedenza primaria di 7000 ohm, anziché di 4500 ohm, nonchè ottenere separatamente le necessarie tensioni di polarizzazione delle due sezioni. Particolare menzione merita in questo insieme il condensatore Cn, di neutralizzazione dell'effetto prodotto dalla capacità infraeleottrica anodo-griglia. Lo scopo è quello di riportare all'entrata una frazione della tensione alternativa esistente all'uscita, in modo che essa risulti in opposizione di fase con la tensione che si ha all'entrata per effetto della capacità infraeleottrica in questione. Attuando per il circuito di carico la disposizione riportata, si ottiene quanto richiesto, perchè gli estremi a e b dell'induttore di accordo risultano a tensione in opposizione di fase rispetto al potenziale di riferimento. Il condensatore di neutralizzazione Cn dev'essere pertanto regolato in modo che il valore della capacità di esso coincida con quella interna del tubo. Per la messa a punto dell'insieme si opera come segue:

a) si accorda il circuito di carico del tubo T1 sulla frequenza fondamentale o sulla seconda armonica della frequenza fondamentale di vibrazione del quarzo, agendo sul condensatore C4 ed osservando la massima deviazione dello strumento M1;

b) si procede all'accordo del circuito di carico del tubo T2 regolando i condensatori C8 e C9 ed escludendo completamente il circuito di antenna. Questa regolazione richiede di seguire simultaneamente le indicazioni strumentali di M1 e di M2. Lo strumento M2 dovrà, più precisamente, raggiungere la minima deviazione, mentre non si deve verificare alcun mutamento nella indicazione di M1. Questi subirà invece inizialmente delle variazioni importanti prodotte dal ritorno di energia dall'uscita all'entrata per via infraeleottrica. Ad esso si oppone regolando ripetutamente il condensatore Cn fino a che si raggiungono le condizioni precisate.

c) Si connette il sistema radiante e si provvede all'accordo di esso mediante i condensatori C11 e C12 e l'induttore variabile in serie all'aereo stesso. Le condizioni di accordo sono raggiunte quando lo strumento M2 raggiunge la massima deviazione ed obbliga a contenere la deviazione in questione nei limiti di sicurezza dell'integrità del tubo, precisati dall'importa della potenza dissipabile sull'anodo. Per raggiungere il limite in questione si agisce sull'accoppiamento fra il sistema radiante e l'induttore, ciò che richiede di spostare adeguatamente la presa stabilita su di esso.

Riguardo invece alla struttura di un apparecchio atto a localizzare i disturbi esistenti sulla linea di alimentazione dei ricevitori, si tenga presente la complessità del-

la cosa che, per essere efficace, dovrebbe poter agire, per così dire, « a distanza ».

Un ricevitore ad amplificazione diretta e con indice di selettività adeguato, può servire allo scopo se è realizzato in custodia completamente schermata e se è provvisto d'indicatore visivo della tensione o della corrente di uscita.

Facendo uso di una testa esploratrice, funzionante da collettore d'onde e connessa al ricevitore mediante cavo schermato, si può localizzare la causa della perturbazione, esplorando con essa la linea.

GTer 6745 - Abbonato 10521

Senigallia.

Nella fig. 1 è riportato lo schema elettrico di un transricevitore per 56 MHz, utilizzando i tubi precisati nella richiesta. Si comprende in esso un rivelatore a superreazione (T1), una catena di due tubi in cascata per l'amplificazione a frequenza acustica e un generatore autoeccitato ad accoppiamento autotrasformatorio (Hartley) per la produzione della tensione a frequenza portante (T4).

Per passare dalla ricezione alla trasmissione, si è adoperato un commutatore a cinque vie, due posizioni. La commutazione consente d'includere o di escludere il rivelatore a superreazione nonchè il generatore autoeccitato per le frequenze portanti di trasmissione. L'amplificatore a frequenza acustica è adoperato tanto in ricezione quanto in trasmissione. Il funzionamento del rivelatore a superreazione è regolato tramite il potenziometro R3, con cui è possibile modificare la tensione di alimentazione dell'anodo del tubo T1. La

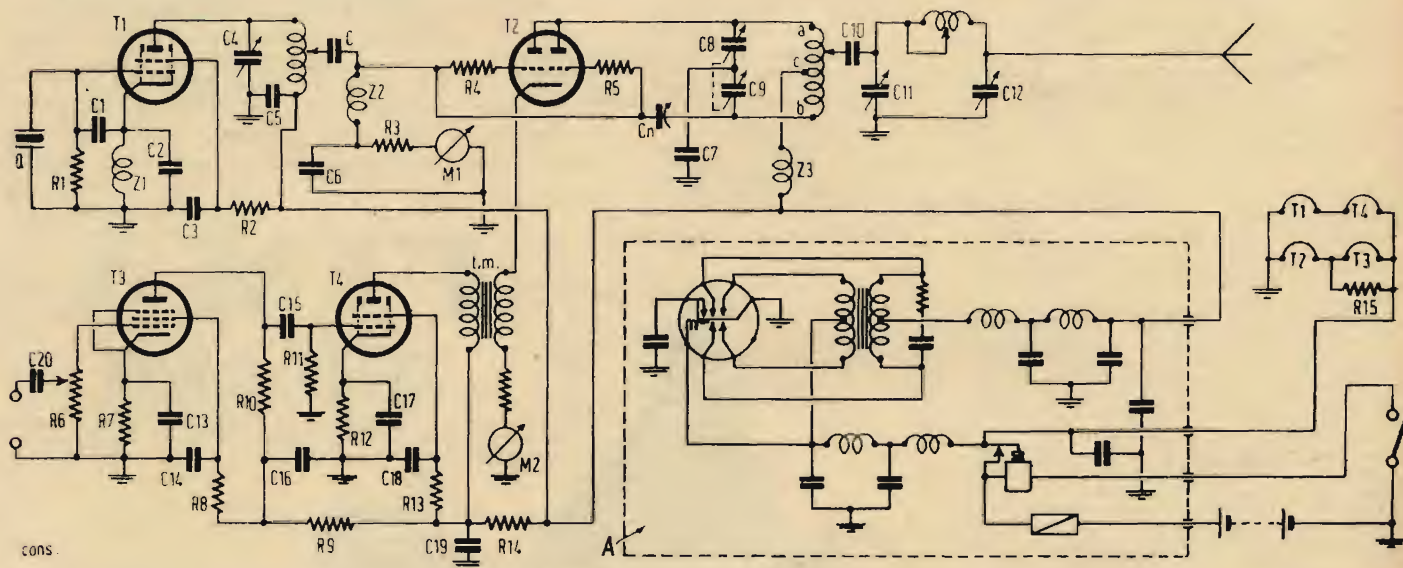


Fig. 1 (Cons. GTer. 6744) — T1, T4 = 6V6; T2 = 6N7; T3 = 6J7. A = alimentatore a vibratore N. 1480 «Geloso»; t.m. = trasf. di modulazione; imped. primaria 4000 \pm 4500 ohm; imped. secondaria 400 \pm 500 ohm, 100 mA. M1 = 10 mA; M2 = 100 mA. Z1, Z2, Z3 = 2,5 mH. R1 = 0,1 Mohm, 1/2 W; R2 = 10 kohm, 1 W; R3 = 10 kohm, 5 W; R4, R5 = 50 ohm, 1 W; R6 = 1 Mohm; R7 = 2500 ohm, 1/2 W; R8 = 1 Mohm, 1/4 W; R9 = 5 kohm, 1/2 W; R10 = 0,3 Mohm, 1/2 W; R11 = 0,5 Mohm, 1/4 W; R12 = 250 ohm, 1 W; R13 = 5000 ohm, 1 W; R14 = 2000 ohm, 2 W; R15 = 12 ohm, 5 W. C = 30 pF; Cn = 3 \pm 30 pF; C1 = 40 pF; C2 = 250 pF; C3, C5, C7 = 5000 pF; C4 = 110 pF; C6 = 0,5 microF; C8, C9 = 2 \times 110 pF; C10 = 1000 pF; C11, C12 = 350 pF; C13, C17 = 2 \pm 5 microF, 30 V; C14 = 0,1 microF; C15 = 20.000 pF; C16, C18, C19 = 8 microF; C20 = 5000 pF.



MARCA DI QUALITÀ

1 Condensatori preferiti !!!

TUTTI I TIPI PER TUTTE LE APPLICAZIONI

RADIO - TELEFONIA - AVVIAMENTO MOTORI

TUBI FLUORESCENTI

messa a punto richiede, in ricezione che alla regolazione del potenziometro in questione, si faccia seguire quella del semidipolo (di $\frac{1}{4}$ di λ), accoppiato al circuito oscillatorio tramite il condensatore C1 e la cui presa dev'essere spostata in modo da consentire il funzionamento in superreazione entro l'intera gamma di funzionamento.

Si noti che l'accoppiamento fra il tubo T1 e il tubo T2, che è attuato mediante il resistore R2 e il condensatore C5, può essere anche realizzato mediante un trasformatore elevatore pur senza modificare l'insieme facente parte del circuito di uscita del tubo T1 e di quello di entrata del tubo T2. In parallelo al primario di esso, si dovrà connettere, in tal caso, un resistore di 50 Kohm e si dovrà disporlo sul piano del telaio in modo da escludere ogni possibilità di perturbazioni per accoppiamento col trasformatore t.m. Si ricorda anche che il funzionamento del rivelatore a superreazione è verificato dal caratteristico rumore a cascata, rumore che si annulla quando è presente un segnale. Se a questo rumore si accompagna un fischio acutissimo, si dovrà modificare la costante di tempo del gruppo R1, C, in modo da elevare la frequenza d'interruzione.

Un'apparecchiatura del genere non presenta alcuna criticità realizzativa. Occorre però ricordare le avvertenze fondamentali caratterizzanti i circuiti per frequenze ultraelevate. Si dovrà anzitutto riferirsi a elementi di particolare efficienza, specie per i condensatori C1, C2, C3, C17, C16, C15 che occorre siano del tipo a minima perdita. I condensatori variabili di accordo devono pertanto far uso di supporti isolanti di frequenza. Nel caso che ciascuno di essi comprenda un solo rotore e un solo statore, si dovrà provvedere ad isolare l'incastellatura e il perno di comando e si dovranno seguire i diversi accorgimenti atti ad impedire che la presenza del corpo dell'operatore, apporti una variazione della capacità di accordo. Nei condensatori di questo tipo si deve anche preoccupare della resistenza di contatto del rotore che, se è variabile con la posizione del rotore stesso, apporta dei rumori inaccettabili, mentre se è troppo elevata, può impedire totalmente il funzionamento dello stadio. Per questa ragione e anche per evitare gli inconvenienti che

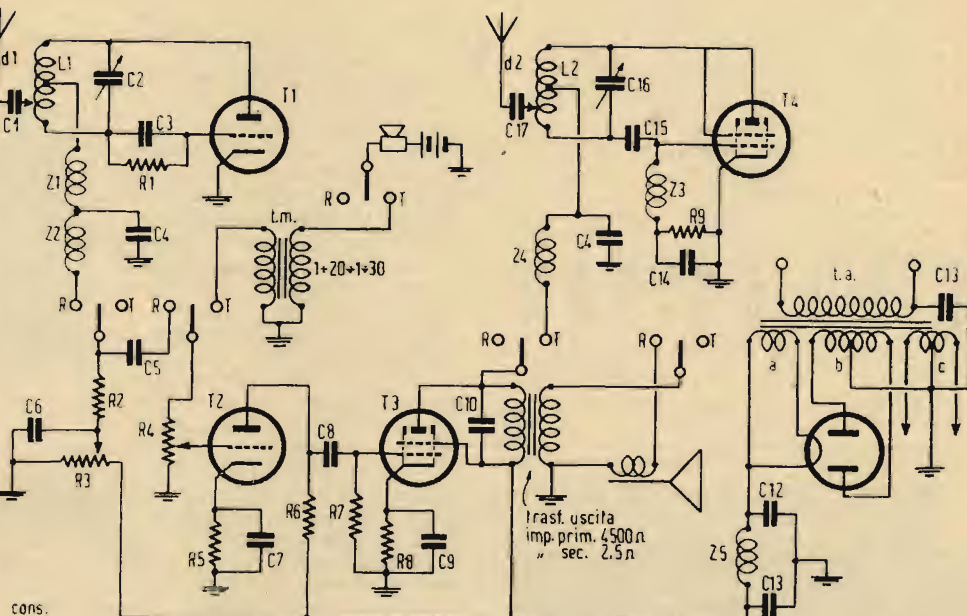


Fig. 1 (Cons. G.Ter. 6715) — T1 = 6CV6; T2 = 6CS5; T3 = 6AV6; R1 = 10 Mohm, 1/4 W; R2 = 50 kohm, 1/2 W; R3 = 50 kohm, a filo; R4 = 0,5 Mohm; R5 = 2500 ohm, 1/2 W; R6 = 2 Mohm, 1/2 W; R7 = 0,5 Mohm, 1/4 W; R8 = 250 ohm, 1 W; R9 = 7 kohm, 1/2 W; C1, C17 = 100 pF; C2, C16 = 3 + 25 pF; C3, C15 = 50 pF; C4 = 5000 pF; C5 = 15.000 pF; C6 = 0,25 microF; C7, C9 = 25 microF, 30 V; C10 = 3000 pF; C11, C12 = 16 microF, 600 V; C13 = 5000 pF; C14 = 150 pF. L1, L2 = 3 1/2 spire; filo nudo rame argentato, 15/10, in aria su diametro 30 mm, distanza fra le spire 7 mm; d1, d2 = 1,25 m tubo a nastro rame argentato; Z1 = 30 spire, filo 0,5, 2 c.c., diametro 6 mm; Z2 = 10 mH, 180 spire a nido d'ape; Z3, Z4 = 46 spire, 2/10, 2 c.c., diametro 10 mm; Z5 = 20 mH, 100 spire a nido d'ape; t.a. = trasf. di alimentazione: a = 5V-2A; b = 2 x 350 V-100 mA; c = 6,3 V-2A.

comporta il comando del rotore mediante un mezzo isolato, sono da preferire i condensatori così detti « differenziali », costituiti, come è noto di due statore e di un solo rotore, comune ad essi.

Particolari attenzioni occorre anche seguire nel montaggio dei circuiti appartenenti ai tubi T1 e T4. Gli induttori di accordo, che occorre siano avvolti in aria, devono essere saldati direttamente ai terminali di collegamento ai condensatori di accordo. Le connessioni dei circuiti percorsi da frequenze ultraelevate devono essere cortissime e realizzate con filo, tubo o nastro di rame argentato, adeguatamente dimensionato. Anche le connessioni fra i semidipoli d1 e d2, i rispettivi condensatori

C1 e C17 e gli induttori di accordo devono essere cortissime. Occorre anche evitare fenomeni di accoppiamento fra gli elementi dei circuiti oscillatori e le impedenze di arresto che si comprendono in ciascun stadio. Nè devono verificarsi fenomeni di assorbimento per eccessiva vicinanza delle parti metalliche o agli elementi stessi dei circuiti oscillatori. Riguardo al collettore d'onde e al sistema radiante si è previsto l'uso di un semidipolo. Esso fa parte integrante di ciascun stadio e dev'essere disposto sull'apparecchiatura stessa in modo che i collegamenti che occorre interporre fra esso e il circuito oscillatorio siano brevissimi. Nel caso che si volesse invece attuare una sistemazione più opportuna dal punto di

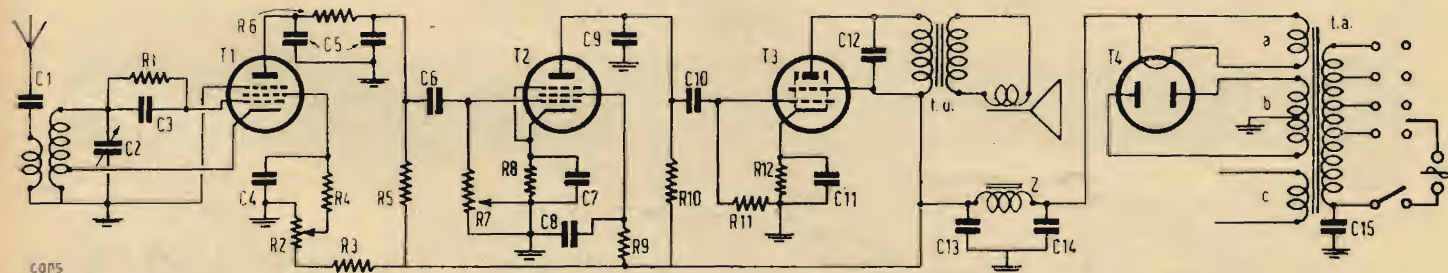
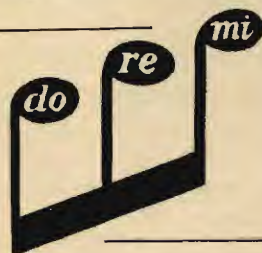


Fig. 2 (Cons. G.Ter. 6715) — T1, T2 = RV12P2000; T3 = 12A6; T4 = AZ1; R1 = 2 Mohm, 1/4 W; R2 = 50 kohm; R3, R4 = 0,1 Mohm, 1/2 W; R5 = 0,15 Mohm, 1/2 W; R6 = 0,10 kohm, a filo; R7 = 0,5 Mohm; R8 = 3 kohm, 1/2 W; R9 = 1 Mohm, 1/2 W; R10 = 0,3 Mohm, 1/2 W; R11 = 0,5 Mohm, 1/4 W; R12 = 300 ohm, 1 W; C1 = 2000 pF; C2 = 480 pF; C3 = 100 pF; C4 = 0,1 microF; C5 = 50 pF; C6 = 10.000 pF; C7, C11 = 25 microF, 30 V; C8 = 0,1 microF; C9 = 100 pF; C10 = 10.000 pF; C12 = 5000 pF; C13, C14 = 16 microF, 600 V; C15 = 10.000 pF; Z = impedenza eccl. riproduttore; R_{ec} = 1200 ohm, t.u. = trasf. d'uscita, imp. primaria 7500 ohm, imp. secondaria 2,5 ohm; r = riproduttore elettrodin. per pot. modulata max = 2,5 W; t.a. = trasf. di alimentazione: a = 4V-2A, b = 320 + 320 V-50mA; c = 12,6 V-0,5 A.



I MICROFONI MIGLIORI
DOLFIN RENATO - MILANO
 RADIOPRODOTTI « do - re - mi »
 PIAZZA AQUILEIA, 24
 Tel. 48.26.98 - Telegr. DOREMI



DINO SALVAN

INGEGNERE COSTRUTTORE

Via Prinetti 4 - MILANO - Tel. 28.01.15

PRODOTTI RADIOELETTRICI



Mobile scala telaio TIPO 23

CONDENSATORI VARIABILI

SCALE PARLANTI

TELAJ

CORNICETTE IN OTTONE
PER MOBILI RADIO

MOBILI RADIO

RAPPRESENTANTI:

TRE VENEZIE

Dott. OTTAVIO SALVAN
Via Nizza, 18 PADOVA

PIEMONTE

STAROLA
Via Sospello, 161 TORINO

EMILIA e TOSCANA

A. PADOVAN
V.le Vitt. Veneto, 13 PIACENZA

LAZIO e UMBRIA

CARUANA e CRISTOFORI
Via Velletri, 40 ROMA

CAMPANIA - LUCANIA -

BASILICATA CALABRIA e PUGLIE

TOMASELLI TEMISTOCLE
Via Dogali, 1 TRANI

SICILIA

NASTASI SALVATORE
Via della Loggetta 10 CATANIA

vista della portata dell'insieme, si può ricorrere ad un dipolo costituito di due tubi di rame argentato, posti uno sul prolungamento dell'altro e accoppiati ai circuiti oscillanti mediante una linea intrecciata di qualunque lunghezza terminante con una spira di rame argentato sistemata a lato dell'induttore di accordo e adeguatamente accoppiata ad esso in modo da consentire il funzionamento in superreazione. Si può anche far uso di un solo dipolo e provvedere a commutare la linea di collegamento mediante la sesta via del commutatore R-T, ora non prevista.

Riguardo infine alla messa a punto del trasmettitore occorre riferirsi a prove sperimentali, provvedendo a modificare l'accoppiamento fra il sistema radiante, d2, e l'induttore L2 e che è affidato tanto alla capacità del condensatore C17, che può richiedere di essere modificata, quanto alla posizione della presa attuata sull'induttore stesso. La verifica strumentale è senz'altro possibile e più agevole, ma richiede l'uso di una termocoppia adeguatamente accoppiata al sistema radiante e della quale occorre seguire le variazioni indicatrici apportate dall'incisione della portante.

Cerca infine lo schema di un ricevitore utilizzante i tubi RV12P2000 e il tubo 12A6, si veda lo schema della fig. 2, in cui si sono precisati anche i valori dei diversi elementi.

L'insieme che è stato previsto per un solo campo d'onda, può anche far uso di un commutatore di gamma, del tipo a tre vie e avente un numero di posizione corrispondenti al numero delle gamme che si desiderano.

GTer 6746 - Mario Anselmi

Pavia.

L'aggiunta di uno stadio per l'amplificazione a frequenza intermedia nel ricevitore professionale AR18 comporta un problema di natura elettrico e un problema di natura meccanica. Dal punto di vista elettrico occorre realizzare due coppie di circuiti oscillanti accordati ad una frequenza di 600 kHz accoppiati adeguatamente e con rapporto L/C opportuno, in modo da assicurare la stabilità, la selettività e la sensibilità necessarie. Una questione del genere può essere risolta anche per via teorica ma richiede un controllo sperimentale che non ci è possibile eseguire, per ovvie ragioni. Disponendo di un trasformatore identico a quello originale disposto fra lo stadio variatore di frequenza e l'amplificatore a frequenza intermedia, si può adoperare un altro tubo EIR per l'amplificazione a freq. int. L'uso di un tubo 6AC7 o di un tubo EF9, richiede di modificare il rapporto L/C e non è consigliabile se tale modifica non può essere fatta a ragion veduta, cioè con controllo sperimentale, potendosi infatti verificare facilmente inneschi e instabilità varie. Comunque è da tener presente che l'uso di una duplice catena a frequenza intermedia, richiede l'accorgimento di disaccoppiare energeticamente i relativi circuiti anodici. A tale scopo si richiede di connettere un resistore di valore compreso fra 5 Kohm e 10 Kohm, in serie al conduttore di alimentazione dell'anodo e di disporre fra il terminale comune a questo resistore e quello del trasformatore a freq. intermedia, un condensatore a carta di 0,1 pF.

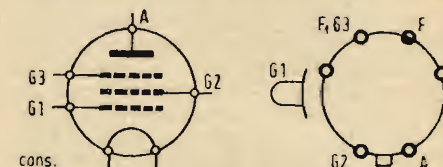
Dal punto di vista meccanico occorre preoccuparsi della disposizione che dev'essere fatta in modo da prevenire ogni fenomeno di accoppiamento. E' anche consigliabile di escludere il dispositivo automatico di regolazione della sensibilità sullo stadio che segue a quello variatore di frequenza, eliminando così i fenomeni di dissintonizzazione per effetto Miller ed ottenendo un miglioramento di sensibilità e di stabilità.

GTer 6747 - Franco Caliumi

Carpi.

● DATI D'IMPIEGO DEL TUBO RV2P800

Si tratta di un pentodo a riscaldamento diretto in c.c. per l'amplificazione di ten-



sione a radio frequenza. I dati d'impiego sono:

tensione di accensione . . .	1,9 V
corrente di accensione . . .	0,18 A
tensione anodica	120 V
corrente anodica	3,5 mA
tensione di polarizzazione . .	-1,5 V
tensione di griglia schermo .	80 V
corrente di griglia schermo .	0,8 mA
corr. catod. max ammissibile .	7 mA
pendenza	1 mA/V
resistenza interna	0,5 Mohm
dissipazione anodica max . .	1,5 W
capacità infraeleotroica:	

griglia-catodo	6 pF
anodo-catodo	14 pF
griglia-anodo	< 0,01 pF
lunghezza d'onda minima di	
funzionamento	4,5 mt

Le connessioni allo zoccolo sono riportate nella fig. 4.

piccoli annunci

Sono accettati unicamente per comunicazioni di carattere personale. L. 50 per parola; minimo 10 parole. Pagamento anticipato.

Gli abbonati hanno diritto alla pubblicazione gratuita di un annuncio (massimo 15 parole) all'anno.

PENSIONATO STATALE, assoluta serietà, massima referenza, offree per mansioni fiducia, magazzino usciere - Telefonare Ufficio Pubblicità ANTENNA.

NOVITA'

In coincidenza con il settantesimo compleanno di ALBERT EINSTEIN l'illustre fisico europeo padre di una teoria innovatrice, la Editrice "Il Rostro" ha dato alle stampe:

LA RELATIVITA'

di ALBERT EINSTEIN

per la penna dell'Ing. A. NICOLICH

Il volume di VIII-112 pagg. in serie è distinta veste editoriale è in vendita presso le librerie e presso la Editrice "Il Rostro" Via Senato 24 Milano, al prezzo di L. 500.



RADIO F.lli D'ANDREA

COSTRUZIONE SCALE PARLANTI PER APPARECCHI RADIO
Via Castelmorrone, 19 - **MILANO** - Telefono 20.69.10

Mod. 101 - **Scala Parlante** Tipo normale Form. cm. 15x30 con cristallo comune e a specchio a 2-4 gamme d'onda

Mod. 102 - **Tipo speciale** Form. cm. 15x30 con 4 lampadine d'illuminazione, speciale schermatura e cristallo trasparente a specchio a 2-4-6 gamme d'onda

Mod. 103 - Tipo speciale per il nuovo gruppo **A.F. Geloso 1961-1971** a 2-4 gamme d'onda

Mod. 104 - **Scala Grande** Form. cm. 24x30 con manopole sul cristallo e nuovo gruppo Geloso A.F. 1961-1971

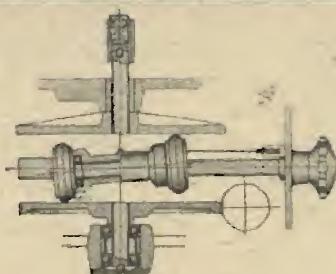
Mod. 105 - **Scala piccola** formato cm. 11x11 indice relativo fondo nero cristallo a specchio

LE NUOVE SERIE DELLE BOBINATRICI **HAUDA** NEI MOD. BREVETT. K 47. K 48. K 49....

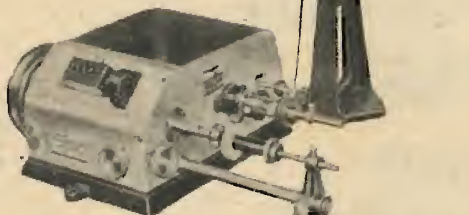
BOBINATRICE
AUTOMATICA
LINEARE
MOD. K 47



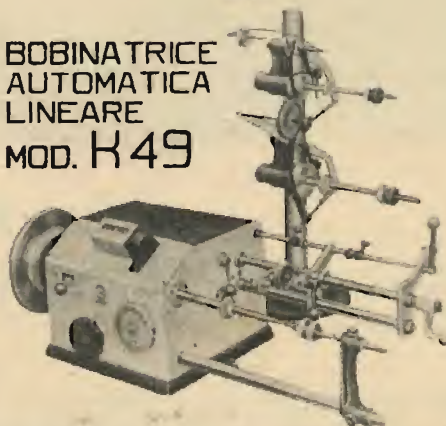
VARIATORE
DI VELOCITÀ
APPLICATO
ALLE
BOBIN. MOD.
K 47 K 49



BOBINATRICE
PER BOBINE
A NIDO D'APE
MOD. K 48



BOBINATRICE
AUTOMATICA
LINEARE
MOD. K 49



OFFICINA SPECIALIZZATA PER LA COSTRUZ. DI
MACCHINE BOBINATRICI

HAUDA

ALZ. NAV. MARTESANA 110. TEL. 696540
(CAPOLINEA TRAM N. 5 STAZ. CENTR.)

MILANO



MEDIE FREQUENZE

per A. M. e F. M.

— GRUPPI ALTA FREQUENZA

CORTI - CORSO LODI 108 - MILANO TELEFONO 584.226

S. A. **A.L.I.**

MILANO - VIA LECCO 16 - TELEFONO 21.816

MACHERIO - (BRIANZA) VIA ROMA 11 - TEL. 77.64

Radioprodotti A. L. I.

ALTOPARLANTI - ELETTROLITICI - GRUPPI - TRASFORMATORI
VARIABILI Ecc. - LISTINI GRATIS A RICHIESTA



STUDIO RADIOTECNICO
M. MARCHIORI

COSTRUZIONI:

GRUPPI ALTA FREQUENZA

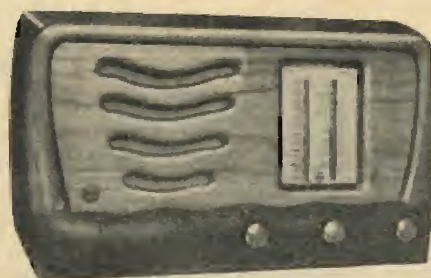
- G. 2 - 2 Gamme d'onda
G. 4 - 4 Gamme d'onda
F. 2 - Di piccolissime dimensioni con nuclei in ferro
F. 4 - Di piccolissime dimensioni con nuclei in ferro
F. 4 - Di piccolissime dimensioni con nuclei in ferro
F. 4 - Di piccolissime dimensioni con nuclei in ferro

Medie Frequenze: 467 Kc.

RADIO: 5 valvole - Antenna automatica - Attacco fono - Di piccole dimensioni.

Tutti i nostri prodotti sono scrupolosamente collaudati e controllati e chiusi in scatole con fascio di garanzia.

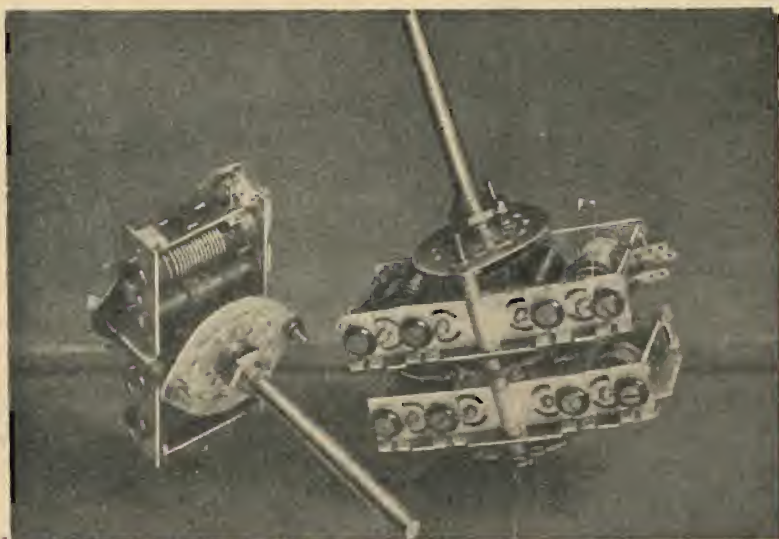
Via Andrea Appiani, 12 - MILANO - Telefono N. 62.201



5 VALVOLE
2 GAMME
3 WATT
USCITA

APPARECCHIO MOD. 48

RINALDO GALLETTI RADIO - Corso Italia 35 - Telef. 30.520 - MILANO



Trasformatori di MEDIA FREQUENZA

NUCLEI a vite annegata - SELETTIVITA' ottima
RENDIMENTO elevato - COSTRUZIONE originale V.A.R.

GRUPPI A. F.

NUCLEI su tutte le bobine - COMPENSATORI perfezionati
INGOMBRO minimo - GARANZIA di collaudo

R A D I O
V. A. R.
M I L A N O

Uffici:

VIA SOLARI 2 - TEL. 45.802

Laboratorio:

VIA TOMMEI 5

Rappresentante Generale **MARCO PONZONI**

Costruzioni trasformatori industriali di piccola e media potenza - Autotrasformatori - Trasformatori per radio.

"L'Avvolgitrice,,

TRASFORMATORI RADIO

UNICA SEDE

M I L A N O

VIA TERMOPILI 38

TELEFONO 287.978

A.L.I.

SOCIETÀ ANONIMA

MILANO - Via Lecco 16 - Telefono 21.816
MACHERIO - (Brianza) Via Roma 11 - Telefono 77.64

Antica Fabbrica Apparecchi Radiofonici "Ansaldo Lorenz Invictus,,
nuovi tipi di ricevitore da 5 a 8 valvole normali e fuori classe
Listini gratis a richiesta - NUOVO AUTORADIO funzionante anche senza antenna

Come sempre la **Crgal Radio** V.le Monte Nero 62 - Milano - Tel. 585.494
è all'avanguardia per qualità e convenienza. Prezzi delle principali voci:

ALTOPARLANTI

Elettrodin. W. 3 L. 1.680-1.930
" W. 6 " 1.900-1.550

SCALE PARLANTI

In ferro con cristallo norma-
le 150x300 L. 900
Idem con cristallo a specchio
220x300 " 1.450

BLOCCHI PER A. F.

A 4 gamme L. 1.350
A 4 " tipo extra " 1.700
A 2 " " 750
A 2 " tipo extra " 820

POTENZIOMETRI

Lesà, la coppia L. 500

TRASFORMATORI DI M. F.

Geloso, 711-713 L. 1.350
Geloso, 716-718 " 1.000
Tipo commerciale la coppia L. 630-650

TRASFORMATORI DI ALIMENTA- zione

Tipo da 65 mA L. 1.600
Tipo da 75 mA " 1.700

CONDENSATORI VARIABILI

Geloso 783 e 785 L. 1.200
Tipo Geloso, su sfere L. 650-700

CONDENSATORI ELETTROLITICI

Da 8 M.F. 500 V L. 160
" 16 " 500 V " 280
" 10 " 30 V " 55
" 25 " 30 V " 80

CONDENSATORI A MICA

Da 25 e 50 pF L. 13
" 100 pF " 14
" 150 e 200 pF " 17
" 250 e 300 pF " 18
" 500 pF " 22

CONDENSATORI A CARTA SIE- MENS 1500 V.

Fino a 3.000 pF L. 20
Da 5.000 a 10.000 pF . . . " 34
" 15.000 pF " 40
" 20.000 pF " 42
" 25.000 pF " 48
" 30.000 pF " 50
" 50.000 pF " 55
" 100.000 pF " 68

RESISTENZE CHIMICHE

Da 1/2 Watt L. 24/28
" 1 Watt " 34/40
" 2 Watt " 50/75

V A R I E

Filo pus back, al mt. . . . L. 17
Telaio " 280
Schermo con basetta, per val-
vole G " 35
Schermo per valvole GT . . " 25
Zoccolo octal in bachelite ne-
ra e coul. arg. " 22
Portalampe " 20
Lampadine Philips " 40
Antenne a spirale " 75/80
Presa fono e AT " 18
Spinotto per altop. con zocco-
letto " 32

SCATOLE DI MONTAGGIO (escluso mobile e valvole)

Nostro tipo OG 501, compres-
so mobile, escluso valvole L. 16.500
Per 5 valvole, 4 gamme, sca-
la 150x300 " 11.200
Idem, con scala a specchio
220x300 " 11.700
Per 5 valvole, due gamme,
scala 150x300 " 10.600
Idem con scala a specchio . .
220x300 " 11.100
Per ricev. 5 valvole, 2 gam-
me, tipo medio " 9.700

NOTA IMPORTANTE: Tutto il materiale viene fornito con garanzia. Per acquisti il cui importo raggiunga almeno
le L. 50.000 sconto 4 per cento.

IRIM Radio

MILANO - Via Viminale, 6 - Tel. 293.798

MOD. 954

5 valvole 4 gamme d'onda

RADIOTELEAIO M 1

Supereterodina 5 valvole. Il più
semplice apparecchio, che può es-
sere montato da tutti, in una nuova
concezione tecnica.

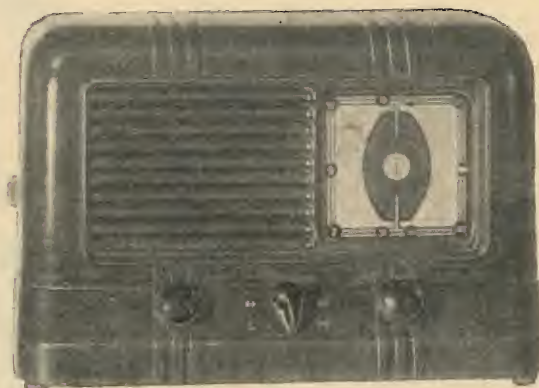
APPARECCHIO MODELLO

194 **9**
VALVOLE **5**
GAMME **2**

Ultima produzione di alta classe, perfetta
nella tecnica impeccabile nell'estetica.

Alimentazione universale in corrente
ALTERNATA e CONTINUA.

Minimo consumo - Mobili in resine sinte-
tiche esecuzione in nero, rosso, verde
radica ecc.





LA DITTA A. GALIMBERTI HA ESPOSTO I MODELLI
DI SUA PRODUZIONE ALLA XXVII^a FIERA DI MILANO



NAPOLI

Vis Radio - Corso Umberto, 132

MILANO

Vis Radio - Via Broggi 19



GRUPPO CS 42



CORBETTA SERGIO

Via Filippino Lippi 36
MILANO - Tel. 26.86.68

PRODUZIONE NORMALE

- GRUPPO CS41, per quattro campi d'onda:
O.M. 190 ÷ 580 mt.; O.C.1 55 ÷ 170 mt.;
O.C.2 27 ÷ 55 mt.; O.C.3 13 ÷ 27 mt.
 - GRUPPO CS42, per quattro campi d'onda:
O.M. 190 ÷ 580 mt.; O.C.1 34 ÷ 54 mt.;
O.C.2 21 ÷ 34 mt.; O.C.3 12,5 ÷ 21 mt.
 - GRUPPO CS43, per quattro campi d'onda:
O.M.1 335 ÷ 590 mt.; O.M.2 195 ÷ 350 mt.;
O.C.1 27 ÷ 56 mt.; O.C.2 13 ÷ 27 mt.
-
- Supporti indeformabili in polistirene con nucleo ferromagnetico.
 - Alto fattore di merito.
 - Precisione elevata di allineamento.
 - Stabilità di taratura elevatissima.
 - Severo collaudo sperimentale di ogni parte e dell'insieme.

Serietà - Esperienza - Garanzia

DEPOSITARI:

BOLOGNA - PELLICIONI, Via Val d'Aposa 11 - Tel. 35.753
BRESCIA - Ditta G. CHIAPPANI, Via San Martino della Battaglia 6 - Tel. 2391
NAPOLI - Dott. ALBERTO CARLOMAGNO, Piazza Vanvitelli 10 - Tel. 13.486
PALERMO - Cav. S. BALLOTTA BACCHI, Via Polacchi 63 - Tel. 19.881
ROMA - SAVERIO MOSCUCCI, Via Saint Bon 9 - Tel. 37.54.23
TORINO - Cav. G. FERRI, Corso Vittorio Emanuele 27 - Tel. 68.02.20

**STRUMENTI DI MISURA
PARTI STACCATE
PEZZI DI RICAMBIO
MINUTERIE E VITERIE DI PRECISIONE
PER LA RADIO**

Riparazioni accurate in qualsiasi tipo e marca
di strumenti di misura, a prezzi modici



**È uscito il nuovo listino prezzi. Costruttori, rivenditori
a riparatori richiedetelo!**

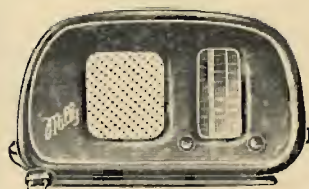
"Vorax" S.A.
Milano



VIALE PIAVE, 14
TELEF. 24.405

M. MARCUCCI & C. - MILANO

VIA F.LLI BRONZETTI 37 - TELEFONO 52.775



Scatole montaggio radio
Scale parlanti, telai
Tutti i radioaccessori
Macchine bobinatrici
Strumenti di misura

Laboratorio attrezzato per la riparazione degli apparecchi a batteria americani (RCA, Emerson, ecc.)

Si forniscono valvole e batterie di ricambio e accessori per i medesimi.



Spina riduttrice
dal passo americano
al passo europeo

Si spedisce il nuovo Listino Prezzi N. 49
il nuovo Catalogo Radioricevitori, e Mobili N. 110
il nuovo Catalogo Macchine bobinatrici N. 105
dietro rimessa di Lire 100

Laboratorio Terzano della
F.E.S. s.r.l. Terzano (Bolzano)
Unica fabbrica in Italia di:

TERMINATORI CAPILLARI
usati come avviatori di protezione
per apparecchi radio

Esclusiva per l'Italia
GIO. NEUMANN & C. S.R.L.
Piazza della Repubblica, 9
Milano - Telefono 64.742

F. GALBIATI

Produzione propria di mobili radio
APPARECCHI RADIO DI TUTTE LE MARCHE

TAVOLINI FONOTAVOLINI E
RADIOFONO - PARTI STACCATI
ACCESSORI - SCALE PARLANTI
PRODOTTI "GELOSO"

COMPLESSI FONOGRAFICI di tutte le marche

INTERPELLATECI
I PREZZI MIGLIORI
LE CONDIZIONI PIÙ CONVENIENTI

VENDITA ALL'INGROSSO E AL MINUTO

VIA LAZZARETTO 17 - MILANO - TELEFONO 64.147

STOCK - RADIO

Via P. Castaldi, 18
MILANO - Tel. 24.831

c. c. p. e. 33613

Forniture complete per radiocostruttori

Scatola montaggio "FONSOLA", 5 valvole - Onde corte e medie - Scala a specchio - Completa di valvole - Mobile misura 47x26x22 - L. 16.500. — Tutti i prodotti sono forniti con garanzia.

FABBRICA
LOMBARDA
APPARECCHI
RADIO

Rilevataria della Ditta "B. C. M. tutto per la radio"
Vasto assortimento radioprodotti.

I migliori materiali ai prezzi più bassi del mercato.
Rivenditori interpellateci

Specialità Telai e Scale Tipo G 76

Listini gratis a richiesta

(S. a R. L.) MILANO - C.so Porta Romana 96 - Tel. 58.51.38

FOTOINCISIONE ITALIANA

Clichè al tratto, a mezza tinta ed a colori
per lavori comuni e di lusso
riviste tecniche e d'arte

MILANO

Via Camillo Hayech, 20 - Telefono 50.292

Gargaradio

R. GARGATAGLI

Bobinatrici per avvolgimenti lineari
e a nido d'ape

MILANO - Via Palestрина N. 40
Tel. 270.888 - 23.449



The advertisement features a large, stylized 'Delta' logo in the center, with the word 'trasformatori' written below it. To the left, there is a small logo with the word 'DELTA' inside a triangle. The background is dark with a pattern of white geometric shapes. In the bottom right corner, there is a small image of a transformer.

MILANO
VIA MARIO BIANCO 3
TELEFONO 28.77.12
Via G. B. CARTA 8



The advertisement features a large, stylized 'energo' logo in the center, with the word 'Super' written below it. The background is dark with a pattern of white geometric shapes. In the top left corner, there is a small logo with the word 'energo' inside a triangle. The background is dark with a pattern of white geometric shapes. In the bottom right corner, there is a small image of a transformer.

Per saldare senza acidi
senza paste
disossidanti

Filo autosaldante in lega di stagno

energo
Super

nella elettrotecnica
nella radiotecnica

*ENERGO, via padre G. B. Martini 10
tel. 287.166 - Milano

Concessionaria per la rivendita Ditta G. GELOSO Viale Brenta, 29 - Telefono 54.183

LIONELLO NAPOLI - ALTOPARLANTI

MILANO
VIALE UMBRIA, 80
TELEFONO 573.049



IN TICONAL

S.A. S.A.R.E.M.

RADIOPRODOTTI "VICTORY"

MILANO - VIA GUANELLA, 29 (Sede propria)

FABBRICA ITALIANA CONDENSATORI VARIABILI in tutte le capacità da 100 pf. a 480 pf. - Micron, normali, e spaziali - Fornitrice delle primarie fabbriche radiofoniche. - FABBRICANTI GROSSISTI e RIVENDITORI potranno avere schiarimenti e listini a richiesta.



Voltmetro a valvola

AESSE

Via RUGABELLA 9 - Tel. 18276-156334

MILANO

Apparecchi e Strumenti
Scientifici ed Elettrici

- *Ponti per misure RCL*
Ponti per elettrolitici
Oscillatori RC speciali
Oscillatori campione BF
Campioni secondari di frequenza
Voltmetri a valvola
Taraohmmetri
Condensatori a decadi
Potenziometri di precisione
Wattmetri per misure d'uscita, ecc.
— **METROHM A.G. Herisau (Svizzera)** —
- *Q - metri*
Ondametri
Oscillatori campione AF, ecc.
— **FERISOL Parigi (Francia)** —
- *Oscillografi a raggi catodici*
Commutatori elettronici, ecc.
— **RIBET & DESJARDINS Montrouge (Francia)** —
- *Eterodine*
Oscillatori
Provavalvole, ecc.
METRIX Annecy (Francia)

PEVERALI FERRARI

CORSO MAGENTA 5 - MILANO - TELEFONO 86469

Riparatori - Costruttori - Dilettanti

Prima di fare i vostri acquisti
telefonate **86.469**

Troverete quanto vi occorre
RADIO - PARTI STACCATE
PRODOTTI GELOSO

Tutto per la Radio

A S S I S T E N Z A T E C N I C A



DUCATI RADIO

PRODUZIONE 1949



RR 2951

Supereterodina 5 valvole - onde medie e corte - alimentazione 125-140-160-220 Volts - corrente continua o alternata - mobile moderno ed elegante in legni pregiati.

RR 3951

Supereterodina - 5 valvole - onde medie, corte, cortissime - trasformatore di alimentazione per 110 - 115 - 140 - 160 - 220 Volts - altoparlante in Alnico V, - cono mm. 190 ad alto rendimento - mobile moderno ed elegante in legni pregiati.



RR 4961

Supereterodina 5 valvole più occhio magico - 4 gamme di onda: medie - corte - cortissime - ultracorte - trasformatore di alimentazione per tensioni 125 - 140 - 160 - 220 Volts più 15 Volts - altoparlante magneto-dinamico in Alnico V, - grande cono - regolatore di tonalità - presa per fono - elegante e moderno mobile in legno pregiato.

RR 4965

Radiofonografo - Supereterodina - 5 valvole più occhio magico - 4 gamme d'onda: medie - tropicali - corte - cortissime - trasformatore di alimentazione per 125 - 140 - 160 - 220 Volts - altoparlante in Alnico V, - cono mm. 190 ad alto rendimento - complesso fonografico ultramoderno - mobile di elegante e moderna concezione in legni pregiati.



NUOVI BREVETTI ORIGINALI DUCATI

Compagnia Radiotecnica Italo-Americana

DIREZIONE GENERALE: **GENOVA** - Via Fieschi, 8-5 - Telef. 580.481 - 51.074 - C. C. I. A. 98372 - Cabl.: "Compradia Genova"

SEDE ITALIA:

Via Colli, 20 TORINO
Telefono 50.606
Cabl.: "Compradia Torino"

SEDE U. S. A.:

NEW-YORK 17 509 Fifth Avenue
Teleph.: WA. 6-0890
Cabl.: "Phisaba Newyork"

AGENTE GENERALE PER L'ITALIA:

"Tung-Sol Lamp Works Inc."

● NEWARK, N.J., U.S.A.

Valvole Termoioniche di qualsiasi specie e per qualsiasi applicazione.

Tubi catodici per Televisione.

Lampadine e fanalerie per autoveicoli.

Intermittors.

"Remington Television Corp."

● WHYTE PLAINS, N.Y., U.S.A.

Ricevitori per Televisione "REMBRANDT" di grande classe.

Tutte le parti staccate per ricevitori di Televisione.

"Phisaba Electronics Co."

● NEW YORK, N.Y., U.S.A.

Altoparlanti magnetodinamici di qualità.

Parti staccate per costruzione di altoparlanti.

Qualsiasi parte staccata per costruzioni radio.

Accessori e parti per trasmettitori radio di ogni tipo.

"Indiana Steel Corporation"

● CHICAGO, ILL., U.S.A.

«Alnico 1» - «Alnico 2» - «Alnico 3» - «Alnico 4» - «Alnico 5» - «Alnico 6» - «Alnico 12» - «Syntered» per altoparlanti e per qualsiasi costruzione elettromagnetica.

Lamierini magnetici per qualsiasi costruzione.

Leghe speciali per qualsiasi applicazione elettromagnetica.

IMPORTAZIONI DIRETTE - IMPORTAZIONI PER CONTO DI CLIENTI

MASSIMA ASSISTENZA TECNICA ALLA CLIENTELA